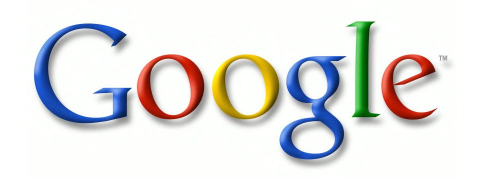
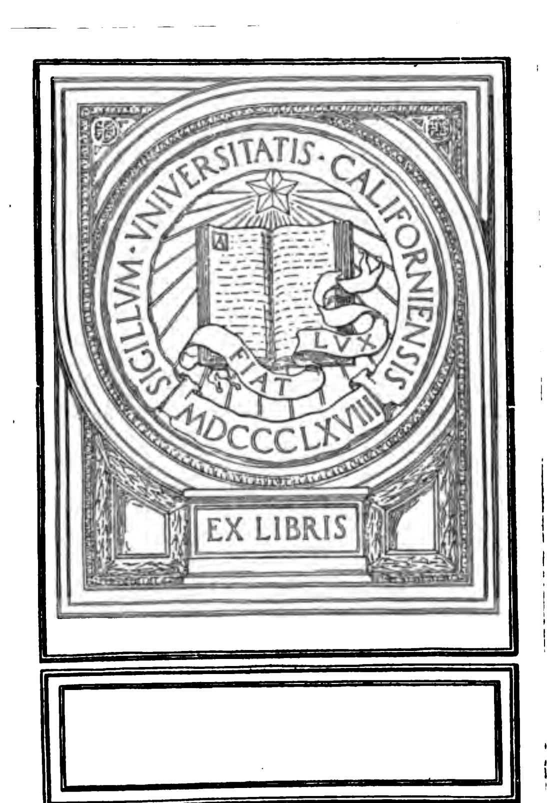



UC-NRLF
$B 276 491
YB 15364


SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
FIAT LVX
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS



HYDROMEL

ET PRODUITS DÉRIVÉS

DE LA

FERMENTATION DU MIEL

Conférences faites à la Société d'Apiculture de Bruxelles

PAR

J.-B. DEPAIRE
Professeur à l'Université

BRUXELLES
HENRI LAMERTIN, LIBRAIRE-ÉDITEUR
Rue du Marché-au-Bois, 20

1896

HYDROMEL

et produits dérivés de la fermentation du miel

le présenter au public dans des conditions qui lui donnent toute satisfaction. Mais on ne peut en dire autant de l'emploi du miel à titre de médicament : l'usage médicinal des produits naturels tend de plus en plus à se restreindre, la mode étant de leur substituer les produits artificiels créés par la chimie moderne.

Quant à la consommation du miel par la boulangerie et la pâtisserie, il est à peu près certain qu'elle n'augmentera pas dans des proportions sérieuses. On peut prédire cependant que la production en Belgique de fortes quantités de miel aura pour conséquence l'abaissement des prix et, inévitablement, la concurrence avec les miels qui nous arrivent de l'étranger.

La Belgique reçoit annuellement, en moyenne, 701,058 kilogrammes de miel exotique, presque toujours mal préparé, mal conservé, et se présentant dans des conditions d'infériorité telle, qu'aucun apiculteur belge ne voudrait l'employer pour sa consommation personnelle. Elle en exporte 195,783 kilogrammes, année moyenne. La question est de savoir si nous pourrions lutter avec avantage contre l'importation provenant des contrées jouissant d'un climat plus régulièrement favorable que le nôtre à la récolte du miel. L'avenir seul pourra la résoudre.

Le tableau suivant, dressé d'après les renseignements puisés par M. Van Nerom dans les documents officiels, montre clairement le mouvement commercial du miel en Belgique depuis 1830 jusqu'en 1894 :

Importation.

	Kilogrammes.	Valeur en francs.
1830 à 1839	1,529,640	1,704,545
1840 à 1849	2,700,479	2,312,397
1850 à 1859	5,659.614	4,132,180
1860 à 1869	8,594,369	6,770,587
1870 à 1879	9,221,499	9,128,901
1880 à 1889	10,511,108	7,505,760
1890 à 1894	7,352,060	6,716,294
TOTAUX. . .	45,568,769	38,270,664

Soit 0 fr. 84 cent. le kilogramme.

Exportation.

	Kilogrammes.	Valeur en francs.
1830 à 1839	207,821	204,958
1840 à 1849	533,757	463,381
1850 à 1859	2,328,918	1,693,856
1860 à 1869	2,721,143	2,137,689
1870 à 1879	2,397,245	2,383,670
1880 à 1889	2,471,588	1,725,808
1890 à 1894	2,066,455	1,898,076
TOTAUX. . .	12,726,927	10,507,438

Soit 0 fr. 82 cent. le kilogramme.

Préoccupé du sort de l'apiculture, je me suis demandé pourquoi nous n'emploierions pas une partie du miel récolté, le surcroît de notre consommation, à la fabrication des produits de la fermentation du miel, tels que

l'hydromel, l'eau-de-vie de miel et les liqueurs au miel.

L'hydromel était autrefois en grande faveur, aujourd'hui son emploi est très limité. Deux causes peuvent avoir concouru à produire ce résultat : Ou bien les anciens, ne connaissant pas tout le parti que l'on peut tirer du suc de raisin dans la préparation du vin et du malt dans celle de la bière, étaient heureux de trouver dans l'hydromel un succédané à ces boissons fermentées; ou bien les procédés de fabrication qu'ils employaient étaient supérieurs aux nôtres.

Les deux hypothèses peuvent être admises. En effet, nous voyons de nos jours les peuplades de certaines parties du globe, éloignées des centres de civilisation ou ne produisant pas les matières premières nécessaires à la préparation de nos boissons favorites, faire un usage journalier de l'hydromel obtenu par des procédés essentiellement primitifs.

Mais il faut reconnaître que la plupart des fabricants qui se livrent actuellement à la préparation de l'hydromel opèrent le plus souvent au hasard, sans suivre des règles fixes, sans tenir compte des indications rigoureuses de la science expérimentale comme si elle n'avait rien à voir dans cette industrie essentiellement scientifique par elle-même : de là les insuccès, les mécomptes

qui conduisent directement au découragement.

L'examen des hydromels que l'on voit dans les expositions d'apiculture démontre d'ailleurs que la plupart de ces boissons ressemblent plutôt au brouet lacédémonien qu'au vin de miel, et que, dans l'intérêt de l'apiculture, les organisateurs de ces exhibitions devraient en défendre la dégustation.

Les conférences qui vont être reproduites sont le résumé de nombreuses expériences poursuivies pendant plusieurs années; elles ont pour but de faire comprendre les règles à suivre pour atteindre sûrement le résultat que l'on veut obtenir.

En les exposant le plus simplement possible, j'ai voulu les mettre à la portée des personnes peu versées dans l'étude des phénomènes biologiques et chimiques qui se manifestent pendant la fermentation alcoolique des liquides sucrés en général et du miel en particulier.

Bruxelles, janvier 1896.



CHAPITRE PREMIER

Hydromel.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

MESDAMES, MESSIEURS,

En recevant une invitation pour cette conférence, donnée dans un établissement d'enseignement supérieur, vous avez pu croire que j'allais faire une conférence scientifique. Il n'en est absolument rien ; je veux faire non pas de la science, mais simplement de la pratique et vous dire comment vous devez opérer pour fabriquer de l'hydromel, de l'eau-de-vie, des liqueurs et du vinaigre de miel. Je ne m'occuperai de la science que pour autant que ses notions soient absolument indispensables à la compréhension des faits que j'ai à vous exposer.

Qu'est-ce que l'hydromel ?

Le mot hydromel est formé de deux mots dont l'un, grec, signifie eau, et l'autre, latin, veut dire miel.

C'est donc, d'après l'étymologie, de l'eau et du miel. Mais l'hydromel, tel que nous le voulons, et tel que nous le comprenons, n'est pas du miel et de l'eau ; il n'y a plus de miel dans ce produit ; il est remplacé par une autre substance qui est l'alcool.

Je crois que l'emploi du mot hydromel provient de ce que, autrefois, les médecins prescrivaient, sous le nom d'hydromel, un mélange d'eau et de miel comme boisson dans des cas de maladies. En effet, dans les anciens livres de médecine on trouve cette boisson désignée sous le nom d'hydromel, et de ce breuvage médicinal à la liqueur fermentée qui a conservé le nom primitif il n'y a qu'un pas, car, dans les conditions ordinaires, le miel étendu d'eau fermente après quelque temps. Il n'est donc pas nécessaire de recourir à l'intervention divine pour expliquer la découverte de l'hydromel et on peut supposer qu'un malade, fatigué de prendre la boisson qui lui avait été ordonnée, l'aura abandonnée dans une carafe et qu'un beau jour il l'aura trouvée ayant changé complètement de nature : plus de saveur sucrée, une odeur et une saveur alcooliques, un arome très agréable. Dans ces conditions, il aura naturellement cherché à reproduire ce nouveau liquide en agissant comme il l'avait fait précédemment sans préméditation, c'est-à-dire en abandonnant à lui-même le mélange d'eau et de miel.

Quoi qu'il en soit, nous voulons avoir le miel fermenté; qu'on l'appelle hydromel ou œnomel, c'est-à-dire vin de miel, comme on l'a proposé, peu importe. Nous conserverons à ce produit le nom qui sert généralement à le désigner.

Pour faire l'hydromel, il faut trois choses pondérables : du miel, de l'eau et un ferment. Il faut, en outre, de la chaleur et de la propreté. Sans chaleur et sans propreté, il est impossible de faire de l'hydromel parce que si, à une température élevée, le ferment est tué, à une température basse, il ne travaille pas; il faut de la propreté parce que le fabricant d'hydromel doit lutter constamment contre les poussières de l'air qui charrient sans cesse des germes de maladie qui

détruisent l'hydromel ou le ferment qui doit lui donner naissance.

J'ai donc à vous parler du miel, de l'eau et du ferment.

Je m'occuperai d'abord du miel; j'ai peu de chose à vous en dire, attendu que vous le connaissez aussi bien que moi. Je vous parlerai ensuite de l'eau parce que j'ai quelques recommandations à vous faire relativement à son choix; je devrai vous entretenir plus longtemps du ferment.

Miel.

Pour préparer l'hydromel, on peut employer n'importe quel miel, pourvu qu'il soit pur et préparé convenablement, comme tous les apiculteurs soigneux savent le faire; il ne peut pas être remplacé par du sucre, du glucose ou d'autres matières de l'espèce; seulement, il est à remarquer que le miel blanc et peu aromatique donne un hydromel peu coloré ayant peu d'arome, et que le miel brun très parfumé produit un hydromel plus foncé en couleur et ayant plus de bouquet.

Nous prendrons donc le miel soit blanc, comme il l'est après la première floraison, soit coloré lorsqu'il provient du sarrasin, de la bruyère, etc.

Disons d'abord que le miel renferme des composés très intéressants qu'il est important de connaître.

Il y a deux sucres dans le miel; ce n'est donc pas un sucre simple comme le sucre de canne ou de betterave; c'est un mélange de deux sucres dont l'un s'appelle glucose et l'autre lévulose. Ces deux sucres peuvent fermenter directement sans subir de changement préalable.

Il y a aussi dans le miel le ferment qui est nécessaire

à la fabrication de l'hydromel, mais il s'y trouve en très petite quantité. Je vous dirai tout à l'heure d'où il provient. Il y a, en outre, des ferments étrangers à celui qui doit produire l'hydromel et, entre ces ferments étrangers et le ferment de l'hydromel, il y a une lutte constante, car chez ces petits êtres comme chez les grands, il y a un combat incessant pour la vie. Enfin, on rencontre dans le miel de la dextrine, une faible proportion de composés minéraux et des matières azotées.

Ainsi donc nous avons dans le miel ce qui est nécessaire pour faire l'hydromel, c'est-à-dire du sucre fermentescible et du ferment qui doit produire la transformation du sucre en alcool et acide carbonique. Le ferment n'existe dans le miel qu'en faible proportion, c'est pour cette raison que l'eau miellée ne fermente qu'après quelque temps, lorsque le ferment a pris un développement convenable. On a pensé que la lenteur de la fermentation était le résultat de la présence dans le miel d'une faible quantité d'acide formique. Cette opinion n'a aucun fondement, car si on ajoute à l'eau miellée une quantité convenable de ferment, la décomposition du sucre marche avec une rapidité surprenante et peut être complète en quelques jours.

Eau.

L'eau qu'on emploie pour faire de l'hydromel doit être aussi pure que possible; ce doit être de l'eau de source ou de l'eau d'un bon puits, mais il ne faut pas employer de l'eau de citerne, qui est moins pure que l'eau de pompe, car elle renferme plus de germes étrangers pouvant détruire le ferment. J'ajoute que lorsqu'elle est recueillie sur les toits des villes, elle a toujours une odeur de fumée et une saveur désagréable.

A la rigueur, on peut prendre de l'eau de rivière, mais on doit la filtrer et, mieux encore, la faire bouillir.

Ferment, levure ou levain.

Le ferment est le corps essentiel pour la fabrication de l'hydromel.

Qu'est-ce que le ferment?

Il est à remarquer que le mot *ferment* s'applique à une série de corps différents par leur forme, leur habitat, leur manière de se développer, n'ayant de commun que la propriété de dédoubler des molécules complexes en molécules plus simples, ou de modifier certains corps au point d'en changer complètement la nature.

Le ferment indispensable à la fabrication de l'hydromel est connu sous le nom de ferment alcoolique parce qu'il dédouble le sucre interverti en alcool, produit liquide qui reste dans le moût, et en acide carbonique, composé qui se dégage à l'état gazeux pendant l'opération.

Le ferment alcoolique affecte différentes formes, tantôt ovoïde, tantôt allongée, tantôt elliptique, quelquefois arrondie, mais il est toujours formé de cellules distinctes ayant une vie propre. Le ferment du vin est ordinairement le *saccharomices ellipsoïdeus*. Quelle que soit sa forme, il constitue une plante unicellulaire, différente par conséquent de celles que nous connaissons.

Le *saccharomices apiculatus* est le ferment alcoolique qui paraît le plus répandu. On le trouve sur toutes les espèces de fruits.

La dimension des cellules est très faible : leur diamètre moyen est habituellement d'un centième de millimètre; c'est assez dire qu'on ne peut voir les cellules à l'œil nu et qu'il faut avoir recours au microscope

pour en étudier la forme et l'organisation sous un grossissement de 400 à 500 diamètres.

La figure I donne d'ailleurs une idée de la forme du ferment alcoolique qui détermine la transformation du jus de raisin en vin.

Je suis persuadé que vous avez tous vu du ferment. La levure dont se servent les boulangers est une variété du ferment alcoolique renfermant, le plus souvent, d'autres ferments : il provient de la préparation de la bière ou de l'alcool. Lorsque la levure est molle, elle est grasse au toucher; lorsqu'elle est pressée comme elle l'est à l'usage des boulangers, elle est cassante. Elle est constituée par un amas de cellules.

Chaque cellule est formée d'une membrane élastique renfermant un liquide transparent, dans lequel nagent des granulations, sporules ou spores. Si on place ces cellules dans un liquide approprié à leur développement, par exemple dans un liquide sucré, on remarque que la cellule subit un renflement; puis un autre se produit, en d'autres termes, elle bourgeonne. Les bourgeons grossissent et, à un moment donné, les jeunes cellules se détachent de la cellule-mère et constituent chacune une plante distincte, ayant sa vie propre. Cette multiplication se fait rapidement, car on estime qu'en 24 heures une seule cellule, placée dans un milieu approprié et à une température convenable, peut produire 3,000 cellules.

Il se fait donc dans le liquide approprié un travail considérable, car s'il se forme 3,000 cellules en 24 heures et si vous admettez que ces 3,000 cellules vont en produire autant dans les 24 heures suivantes, vous arrivez au chiffre énorme de 9 millions de cellules en 48 heures.

Lorsque la cellule se déchire, comme cela arrive quelquefois malgré l'élasticité de son enveloppe, les

FIG. I.



Ferment alcoolique.


LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA.

spores se répandent dans les moûts sucrés, grandissent et produisent de nouvelles cellules ayant, comme les premières, leur vie propre.

Maintenant que vous connaissez le ferment, dans quelles conditions doit-il être placé pour se développer ?

Lorsqu'il n'est pas conservé dans un milieu où il puisse vivre, si, par exemple, on le met dans de l'eau pure, il pourrit, meurt et dégage une odeur extrêmement fétide, absolument comme un animal privé d'aliments. Si vous le mettez dans de l'eau dans laquelle on a introduit de la glace (dans ces conditions, la température descend à zéro), et si vous ajoutez tout ce qui est nécessaire à son développement, il ne multipliera pas ; il est à l'état de vie latente, absolument comme les abeilles qui ne travaillent pas en hiver. Si vous élevez la température, au fur et à mesure que celle-ci se rapproche de 10 degrés la vie se manifeste et le ferment se multiplie d'autant plus rapidement qu'on approche de 30 degrés à peu près. La température la plus favorable pour que le ferment puisse bien se développer est 25 à 30 degrés. Si vous continuez à chauffer, lorsque la température atteindra 70 degrés environ, le ferment sera tué et les conditions les plus favorables ne pourront le ramener à la vie.

De même que tous les êtres vivants, le ferment alcoolique a de redoutables ennemis, car, à côté de lui, il y a d'autres productions microscopiques, qui demandent aussi à pouvoir vivre dans le milieu où le ferment alcoolique se développe.

Un des plus redoutables ennemis de ce ferment, c'est celui qui transforme l'alcool en vinaigre. Il est beaucoup plus petit que le ferment vinique, mais il a des exigences excessivement grandes ; il veut, lui aussi, une alimentation convenable et une température

déterminée, mais il diffère principalement du ferment alcoolique en ce qu'il lui faut de l'air pour vivre, tandis que le ferment alcoolique n'a besoin que de très peu d'air : il vit dans un milieu qui n'est presque pas aéré.

Une autre cause de mort du ferment alcoolique, c'est l'alcool. Chose curieuse, ce ferment qui produit l'alcool, est paralysé par l'alcool, mais seulement lorsque celui-ci est à un certain degré de concentration.

Ce qui est peut-être plus étrange encore, c'est que ce ferment qui décompose si bien le sucre lorsque celui-ci est délayé dans de l'eau convenablement chauffée, se conserve à l'état de vie latente dans le sucre et dans le miel. C'est ainsi qu'on peut conserver du ferment en le mêlant à du sucre en poudre : il liquéfie le sucre, l'intervertit, mais il ne multiplie pas; si on étend d'eau le mélange et si on l'expose à une température convenable, le ferment reprend son activité et devient apte à transformer le sucre en alcool et acide carbonique.

Vous voyez l'importance qu'il y a à connaître les circonstances dans lesquelles le ferment peut vivre et se développer, et celles qui le font périr ou le paralysent.

Lorsque l'on veut mettre en fermentation un liquide, avant d'y ajouter le ferment, on doit être certain que ce liquide n'est pas à une température trop élevée, car s'il en était autrement, si, par exemple, elle se rapprochait de 70 degrés, le ferment serait tué, et la fermentation ne se produirait pas.

Voyons maintenant où l'on peut rencontrer le ferment alcoolique. D'abord, le ferment qui produit l'hydromel a les mêmes propriétés que celui qui produit le vin, la bière, et tous les liquides alcooliques dont l'homme fait usage. Il fait fermenter le moût de bière et provoque la formation de l'alcool, en transformant le sucre extrait

du malt. La bière ordinaire renferme 3 à 4 p. c. d'alcool; les bières fortes en contiennent jusque 5 et 6 p. c. Il détermine la fermentation du jus de raisin et le transforme en vin. Les vins de consommation ordinaire, de Bordeaux ou de Bourgogne, renferment 10 et quelquefois 12 p. c. d'alcool.

Cet alcool a été produit par des ferments analogues à celui qui provoque la formation de l'hydromel. Nous savons aujourd'hui que la génération dite spontanée, c'est-à-dire cette génération que l'on attribuait au hasard, et que l'on croyait se produire sans cause connue, nous savons, dis-je, que cette génération spontanée n'existe pas et que pour avoir une plante ou toute autre production de la nature, il faut un germe, une semence ou un spore.

Où donc trouver le ferment alcoolique? Quel est son habitat? Il est probable qu'il s'est développé en premier lieu sur le raisin, car on l'y trouve en grande quantité, et qu'ensuite il s'est répandu partout, transporté par les courants atmosphériques.

Vous savez que le raisin, lorsqu'il mûrit, se recouvre d'une espèce de voile, de duvet ressemblant à de la poussière entourant chaque grain. Ce voile est très recherché par les amateurs de raisins. En enlevant ce duvet, la peau du grain de raisin reste lisse et brillante. Si on examine ce duvet au microscope, on y trouve le ferment: celui-ci attend le moment propice pour faire fermenter le jus de raisin, dont il est séparé par l'enveloppe qui emprisonne le jus. S'il tombe sur le sol où la vigne a grandi il s'y conserve; il résiste au froid et aux causes de destruction qui existent dans la terre; on peut l'y retrouver facilement.

Lorsqu'on mange le raisin, le ferment traverse l'appareil digestif et il est rejeté avec les résidus solides de la digestion.

Le ferment existe donc sur le raisin et non dans le raisin.

Le jus de raisin est sucré et acide; il présente les meilleures conditions au point de vue de la fermentation alcoolique, et cependant, il ne fermente pas, parce que le ferment n'est qu'à la surface du grain. Lorsqu'on écrase le grain de raisin, le ferment se délaye dans le jus et provoque la fermentation.

C'est donc à la surface du raisin que nous le trouvons et il n'y est pas en toute saison; il y est en été, mais on l'y trouve surtout en automne, lorsque le raisin mûrit. On le trouve également dans l'air atmosphérique, par la raison qu'il existe sur tous les fruits: les groseilles, les pommes, les poires, etc. Tous ces produits dont le jus peut fermenter, portent le ferment à l'extérieur.

Vous comprenez que si le ferment existe dans l'air atmosphérique, et je vous le montrerai tout à l'heure, il doit exister sur les feuilles, sur les tiges, sur les fleurs. Les abeilles vont récolter le miel dans les fleurs, sur les feuilles, et remarquez que le miel est un liquide gluant, qui fait adhérer facilement les poussières. En emportant le miel dans leur ruche, elles y apportent des cellules de ferment, mais en très petite quantité. Telle est l'origine du ferment dans le miel.

Il y a un autre produit que les abeilles transportent dans leur ruche: c'est le pollen. Le pollen proprement dit, est la partie de la plante qui féconde la fleur qui produit le fruit. Ce pollen se présente habituellement sous forme d'une sphère munie de poils courts et sur cette sphère le ferment se fixe facilement, c'est-à-dire que la sphère se mouvant dans la fleur, rencontre et entraîne avec elle la cellule de ferment.

On a pensé que le pollen fait fermenter, c'est une erreur; le pollen proprement dit ne fait pas fermenter;

s'il provoque la fermentation, c'est parce que des grains de ferment y sont adhérents. Il suffit de délayer un peu de pollen dans de l'eau, de laisser reposer, de prendre la poussière qui va au fond et de la porter sous le microscope pour apercevoir les cellules de ferment. Si on ajoute à cette préparation un peu d'eau miellée ou sucrée, on peut assister, après peu de temps, au développement du ferment alcoolique.

Je ne partage pas l'opinion des auteurs qui recommandent l'introduction du pollen dans les moûts de miel pour les transformer en hydromel, d'abord parce qu'on ne peut l'avoir frais qu'en saison, ensuite parce qu'il moisit facilement en vieillissant et qu'alors il est mêlé à des germes de moisissures.

La fermentation est donc provoquée par les cellules de ferment que le pollen retient en quelque sorte et que les abeilles transportent dans leur ruche. C'est également par suite d'un défaut d'observation qu'on a dit que pour se procurer le ferment nécessaire à la fabrication de l'hydromel, il faut ajouter à l'eau et au miel du jus de raisin. Ce n'est pas le jus de raisin qui fait fermenter, c'est le ferment qui est sur le grain qui provoque ce résultat. Il s'ensuit que l'on peut prendre à la grappe le ferment adhérent aux grains et manger ensuite le raisin. Si je voulais faire de l'hydromel dans ces conditions, je prendrais un bassin contenant de l'eau ; avec un pinceau mouillé, je nettoyerais les grains de raisin ; cela fait, je plongerais le raisin deux ou trois fois dans l'eau et je me servirais du dépôt qui s'y formerait au bout de quelques heures pour ensemencer l'eau miellée.

Pour la préparation de l'hydromel, je ne conseille pas l'emploi du ferment ainsi obtenu, parce qu'en Belgique le raisin ne mûrit bien que dans les cas où la vigne est cultivée sous verre. Lorsqu'on pénètre dans

une serre où le raisin mûrit au milieu d'une atmosphère humide et plus ou moins confinée, on est frappé de l'odeur désagréable dégagée par les moisissures. Les germes de ces moisissures se fixent sur les grains de raisin et accompagnent le ferment alcoolique que l'on en détache; introduits avec celui-ci dans l'eau miellée, ils se développent à ses dépens, contrarient la prolifération du ferment et l'on a à redouter que si celui-ci survit, il sorte de la lutte affaibli et incapable de provoquer une fermentation régulière.

On a reconnu depuis longtemps, et cette découverte est utilisée dans les pays vinicoles, que le ferment, suivant son origine, communique un bouquet spécial au liquide qu'il fait fermenter.

Si on prend du ferment d'un vin de grand cru, si on le mélange à du jus de raisin provenant d'un cru inférieur et si on laisse fermenter, le vin de cru moyen ou inférieur acquiert le bouquet du vin de cru supérieur. Pourquoi n'emprunterait-on pas au miel le ferment qui y est naturellement contenu, pour faire l'hydromel? C'est très facile à réaliser.

Dans la caisse que vous avez sous les yeux et qui est une étuve, il y a une bouteille de la capacité de 25 litres, renfermant les éléments nécessaires pour préparer 20 litres d'hydromel. Le liquide est actuellement en fermentation, provoquée sans autre ferment que celui qui existait naturellement dans le miel. C'est de l'hydromel fait avec 350 grammes de miel par litre.

Pour préparer le ferment, j'ai placé 350 grammes de miel dans une fiole lavée à l'eau bouillante, j'y ai ajouté 2 litres d'eau froide et 10 grammes de sel nutritif. Cette fiole a été bouchée avec de l'ouate.

J'ai exposé cette bouteille à la température de 25 à 30 degrés et, au bout de quelques jours, j'ai vu qu'il se produisait, à la surface du liquide, une fine

mousse blanche; celle-ci a augmenté pendant quelque temps, puis elle s'est affaissée. J'ai alors ajouté 350 grammes de miel aux 2 litres de liquide que j'avais employés primitivement et, immédiatement, le liquide s'est remis à fermenter avec vigueur. La fermentation s'est ralentie après quelques jours et on pouvait voir au fond de la bouteille un dépôt blanc-grisâtre : c'est la levure ou le levain existant naturellement dans le miel, qui s'est développé par suite des circonstances favorables dans lesquelles je l'ai placé. Avec cette levure, qui a augmenté dans des proportions considérables, j'ai ensemencé les 18 litres de solution se trouvant dans la bouteille que je vous ai montrée. Le lendemain le tout était en fermentation et fermente encore; je vous le prouverai tout à l'heure.

Conservation de la levure.

Lorsqu'on désire conserver la levure, on prépare une solution aqueuse de sucre blanc, renfermant 100 grammes de ce dernier par litre.

On introduit 200 grammes environ du liquide clair dans une fiole convenable qui ne soit remplie qu'aux deux tiers ; on porte à l'ébullition et on ferme la fiole avec un tampon d'ouate.

Après refroidissement, on prend à l'aide d'un tube de verre ou d'une aiguille à tricoter, préalablement passé dans la flamme afin de détruire par le feu les matières organiques qui peuvent s'y être déposées, on prend, dis-je, une faible quantité de levure de miel. On soulève le tampon d'ouate fermant la fiole, on plonge le bout du tube ou de l'aiguille dans la solution pour séparer la levure, qui se délaye dans le liquide. On referme aussitôt la fiole avec le tampon d'ouate, que l'on a eu soin de tenir entre les doigts, afin d'éviter

tout contact avec la table sur laquelle on opère ou les vêtements. Après quelques jours d'exposition du mélange à une température convenable, les phénomènes de la fermentation se manifestent et lorsqu'ils sont terminés, le liquide s'éclaircit et la levure, considérablement multipliée, se dépose.

Elle se trouvera dans un liquide ne renfermant plus de sucre, contenant de l'alcool qui contribue à sa conservation pendant longtemps, à l'état de vie latente.

Lorsqu'on veut l'employer à la préparation de l'hydromel, on décante le liquide, on délaye la levure dans 2 ou 3 litres de moût de miel, préparé dans la proportion de 300 à 350 de miel par litre, préalablement stérilisé par ébullition et introduit dans une bouteille qui a été également stérilisée par la chaleur, que l'on ferme à l'aide d'un tampon d'ouate et que l'on expose à la température de 25 à 30 degrés. Lorsque le liquide est en pleine fermentation, on le mélange à la solution de miel que l'on veut transformer en hydromel.

Voici trois fioles de solution sucrée ensemencée : l'une est encore trouble; le liquide renferme encore des cellules qui évoluent dans la masse. La mousse est produite par le dégagement de gaz acide carbonique.

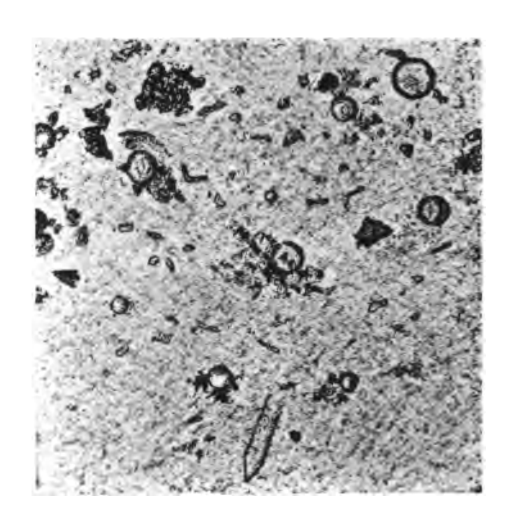
Cet autre liquide est parfaitement clair. La levure est au fond, et il en est de même de la troisième fiole.

Emploi de la bourre d'ouate.

Je vous ai parlé de l'emploi de l'ouate pour la fermeture des vases renfermant des mélanges en fermentation. Cet emploi se justifie par la porosité de l'ouate qui permet l'entrée de l'air dans les récipients, la sortie des gaz qui s'y produisent, et intercepte, à la manière d'un filtre, le passage des impuretés solides de l'air. En voici la preuve.



FIG. II.



Poussières de l'air.

Ce vase renferme une solution de miel dans l'eau. J'ai fait bouillir le liquide et j'ai laissé le vase abandonné à lui-même sans le fermer. Le surlendemain, j'ai vu à la surface du liquide une petite tache. Le jour suivant, la tache avait considérablement grandi; le troisième jour, une deuxième tache est apparue. Ces taches sont produites par des moisissures qui finiront par s'étendre tellement qu'elles prendront le dessus sur la levure normale du miel, c'est-à-dire sur le levain alcoolique, et l'empêcheront de se développer.

Cela démontre clairement l'indispensable nécessité d'éviter autant que possible le contact de l'air ou d'objets ayant été exposés à l'air.

La figure 2 montre une reproduction photographique des éléments nombreux et différents qui existent dans l'air.

Voici une autre preuve bien convaincante, plus convaincante même que je ne l'avais espéré. Dans ce flacon, on a fait dissoudre du miel de presse dans de l'eau. Le miel était très coloré. On a fermé le flacon au moyen d'un tube conducteur du gaz. L'expérience a été commencée le 23 juillet. Au début, l'opération ne marchait pas, ce qui ne m'étonnait guère, parce qu'il faut toujours un certain temps pour que le ferment soit assez développé pour produire un dégagement de gaz. Mais en examinant le liquide de très près, j'ai vu qu'il se formait des taches. J'ai pensé que c'était un levain perdu, parce qu'il était envahi par la moisissure qui empêcherait le développement du ferment alcoolique. Or, nous voici au 4 août et ce n'est que depuis hier soir que le liquide commence à fermenter et qu'on voit se dégager de temps à autre une bulle de gaz. Le liquide se recouvre d'une mousse, mais au-dessus de celle-ci on aperçoit encore de la moisissure.

Que s'est-il passé? La première lutte a été entre les

moisissures, qui étaient en grand nombre dans ce miel, et le ferment alcoolique qui n'y existait qu'en petite quantité. Les moisissures se sont développées, le ferment paraissait être paralysé, mais depuis lors le ferment alcoolique a pris le dessus et il détruira les moisissures. Il produira de l'alcool, qui empêchera leur développement, et il restera maître du champ de bataille, mais il sera peut-être affaibli par la lutte.

Cet exemple est frappant. Je ne pensais pas, après avoir vu les moisissures se produire, que le ferment alcoolique l'emporterait.

Voici une autre bouteille contenant du miel beaucoup plus blanc. Il a subi le même sort, c'est-à-dire qu'il s'est formé une germination de moisissures; mais là aussi le ferment alcoolique reprend le dessus.

Je remarque, en effet, qu'il y a une mousse produite par le ferment alcoolique. Je suis persuadé qu'il doit y avoir une bulle de gaz qui ne demande qu'à sortir. La voici, en effet, qui vient de s'échapper à travers le liquide dans lequel plonge le tube. Ce tube constitue un obturateur hydraulique que l'air ne peut franchir pour pénétrer dans le flacon, sans passer à travers l'eau.

Revenons un instant à la bouteille contenant 20 litres d'hydromel en préparation; elle est fermée par un tampon d'ouate.

Je vais enlever le tampon et fermer la bouteille au moyen d'un bouchon qui porte un tube. Cela nous permettra de voir si le liquide fermente activement. Il suffit pour cela de mettre sous le tube un vase rempli d'eau et de l'élever de telle manière que le tube y plonge. Vous voyez que la fermentation est active : les bulles se succèdent avec une grande rapidité.

Cette opération a été mise en train hier. La fermentation augmentera pendant quelques jours. Il arrivera un moment où l'on ne pourra plus compter les bulles

de gaz qui se dégageront, ce sera un courant continu; puis, au bout de quelque temps, le courant de gaz diminuera et il finira par s'arrêter tout à fait. C'est l'indice que la fermentation sera terminée. Le liquide en fermentation n'a alors plus rien à gagner. On peut le laisser déposer et le traiter comme nous l'indiquerons tout à l'heure.

Ainsi donc, il faut prendre garde aux poussières de l'atmosphère; il faut s'entourer des plus grandes précautions; que le vase à employer soit en grès, en verre ou en bois, il doit être parfaitement nettoyé; il doit être convenablement fermé pour empêcher les germes de décomposition de l'hydromel d'y pénétrer.

Matières nutritives du ferment.

Il ne suffit pas, lorsqu'on veut faire fermenter l'eau sucrée ou miellée, d'y ajouter du ferment, il faut encore que ces liquides renferment les principes nourriciers de la plante destinés à concourir à son développement et à la formation de ses organes, car le ferment, qui n'est en réalité qu'une plante d'un genre spécial, a besoin, comme tous les êtres vivants, d'une nourriture qui lui convienne. Pour se développer, le ferment alcoolique doit avoir à sadisposition de l'azote à l'état soluble, de l'acide phosphorique et une matière hydrocarbonée fermentescible.

Lorsqu'on met en fermentation la décoction d'orge germée pour la préparation de la bière, ou le jus du raisin pour la fabrication du vin, ou celui de la pomme pour la préparation du cidre, on n'a pas à s'occuper de la nourriture du ferment parce qu'elle existe dans ces moûts.

Mais, lorsqu'on prépare l'hydromel, il n'en est pas de même, parce que le miel ne contient qu'une très petite

quantité des matières salines et azotées nécessaires au développement du végétal-ferment et, si l'on n'y supplée pas, il végète lentement, s'étiole par suite d'absence de nourriture suffisante et conséquemment l'hydromel se fait lentement.

On a proposé différents mélanges pour suppléer aux matières nutritives insuffisantes dans le miel. L'un des plus employés, connu sous le nom de *sel nutritif de Gastine,* est composé de :

Phosphate neutre d'ammoniaque . .	73	grammes.
Tartrate neutre d'ammoniaque . . .	255	—
Sulfate de chaux	36	—
Magnésie.	15	—
Crême de tartre	436	—
Acide tartrique	185	—
	1000	—

Ce mélange s'emploie à la dose de 5 grammes par litre de solution miellée; il constitue pour le ferment une sorte d'engrais chimique analogue à celui qui est employé en agriculture; il est très efficace.

Des apiculteurs hésitent à faire usage de ce composé dans la préparation de l'hydromel, à cause de la nature chimique des sels qui le constituent. Cette hésitation ne se justifie pas, car ces éléments ne restent pas complètement dissous dans l'hydromel; ils font partie constituante de la levure et du dépôt qui se précipitent au fond de ce liquide.

On peut, du reste, aller au devant de leur crainte en leur conseillant de remplacer l'eau, dans la préparation de l'eau miellée nécessaire à la fabrication de l'hydromel, par du moût de bière non houblonné qui contient tous les éléments indispensables à la vie du ferment sous une forme très facilement assimilable. On peut se procurer facilement ce moût, dans notre pays, en le

demandant à un brasseur obligeant. La seule précaution à prendre, c'est de l'acheter au fur et à mesure des besoins, fraîchement préparé et chaud, car il est très altérable et très sensible à l'action des ferments étrangers.

L'hydromel préparé à l'aide de ce moût d'orge est de bonne qualité; il me paraît cependant qu'il possède un goût rappelant celui de la bière.

Vases nécessaires pour la préparation de l'hydromel.

Les vases à employer à la préparation de l'hydromel doivent être inattaquables par ce liquide. Il est indispensable d'éviter l'emploi du cuivre jaune ou rouge, du fer ou du fer-blanc, du zinc, etc., qui en se dissolvant pourraient communiquer au liquide des propriétés mauvaises et même vénéneuses.

Il faut donc donner la préférence aux ustensiles en bois, en grès ou en verre.

Pour préparer cinquante litres d'hydromel on peut employer la bouteille que vous avez sous les yeux. C'est ce qu'on appelle une *dame-jeanne*, bouteille servant aux fabricants de produits chimiques à l'expédition de leurs liquides; elle est en verre; le verre étant transparent permet de voir facilement si elle est tout à fait propre. Elle a une capacité de soixante litres.

Mais je comprends que tout le monde n'aime pas à employer des bouteilles en verre, parce qu'elles sont fragiles. Beaucoup de personnes préfèrent se servir d'un tonneau.

Pour faire un hectolitre d'hydromel, il ne faut pas prendre un tonneau de 100 litres, à cause de la mousse qui deviendra abondante. Si vous preniez un tonneau ayant la capacité exacte du liquide que vous voulez transformer en hydromel, ce liquide déborderait. Il

faut donc prendre une demi-pièce à vin pouvant contenir 125 litres environ.

On peut s'en procurer chez les marchands de vin, ou se servir de celles dont on dispose lorsqu'on fait soutirer du vin en bouteilles, mais il est nécessaire d'apporter un soin tout particulier au nettoyage du tonneau, car celui-ci a contenu du vin qui renfermait encore du ferment qui s'est déposé au fond du tonneau. On nettoie ce tonneau ainsi que le font les brasseurs et les marchands de vin, en y versant de l'eau, en y introduisant un corps dur, et retournant le tonneau dans tous les sens, de manière à enlever le dépôt. Cela fait, on lave le tonneau avec de l'eau chaude et on renouvelle celle-ci jusqu'à ce qu'elle ne soit plus trouble. Lorsque le liquide est devenu incolore et limpide à la suite de ces lavages répétés, on soufre le tonneau en y introduisant une mèche soufrée comme on en vend chez les droguistes; on allume la mèche par une des extrémités et on la laisse descendre dans le tonneau en la maintenant à une certaine hauteur au moyen d'un support quelconque. Le soufre brûle, se transforme en gaz acide sulfureux, qui tue tous les ferments, ferment de vin, de vinaigre, germes de moisissures, etc. On ferme le tonneau et on laisse réagir l'acide sulfureux pendant 24 heures. On le lave ensuite et on le laisse égoutter, bonde en bas, de façon que l'air ne puisse pas y laisser tomber de poussière.

On y verse ensuite la solution de miel à transformer en hydromel, on y ajoute le levain et 5 grammes de sel de Gastine par litre, on agite pour que le mélange soit homogène. Le tonneau est ensuite fermé par un linge propre recouvert de sable et abandonné à lui-même dans un milieu dont la température varie de 25 à 30 degrés centigrades environ. Mais on ne se trouve pas toujours dans des conditions de température aussi favorables.

Il faut alors chauffer régulièrement le mélange de miel et d'eau. Dans ce but, j'ai fait construire la caisse en bois que vous avez sous les yeux et qui suffit pour maintenir à une température convenable la *dame-jeanne* qui s'y trouve. Sous la caisse il y a une lampe à gaz ou à pétrole donnant une très petite flamme. Cette flamme est suffisante pour maintenir la caisse, même en hiver, à la température voulue.

Température à maintenir pour que la fermentation soit régulière.

L'expérience a démontré, comme je l'ai dit précédemment, que la température la plus favorable au développement du ferment alcoolique est 25 à 30 degrés du thermomètre centigrade, et que les variations importantes sont nuisibles à la fermentation.

Il importe donc de maintenir cette température aussi uniforme que possible pendant tout le temps de l'opération, et il n'est pas moins utile de pouvoir préparer l'hydromel en toutes saisons, sans avoir à tenir compte des vicissitudes climatériques.

A cet effet, j'ai fait construire l'étuve représentée à la page ci-contre.

L'étuve se compose de deux parties distinctes: le support et l'étuve proprement dite.

Le support consiste en une plaque carrée de forte tôle munie de quatre pieds en fer étiré.

La plaque est percée de six trous circulaires sur chaque côté, ayant un centimètre de diamètre. Elle est entourée d'un rebord en tôle faisant saillie sur les deux faces inférieure et supérieure. La saillie supérieure est de 2 centimètres ; elle n'a d'autre but que de maintenir en position l'étuve proprement dite. La saillie inférieure est de 10 centimètres, elle a pour but

d'empêcher la dispersion de la chaleur produite par la lampe et de forcer l'air échauffé et les produits de la combustion à passer, par les ouvertures latérales, dans l'étuve proprement dite.

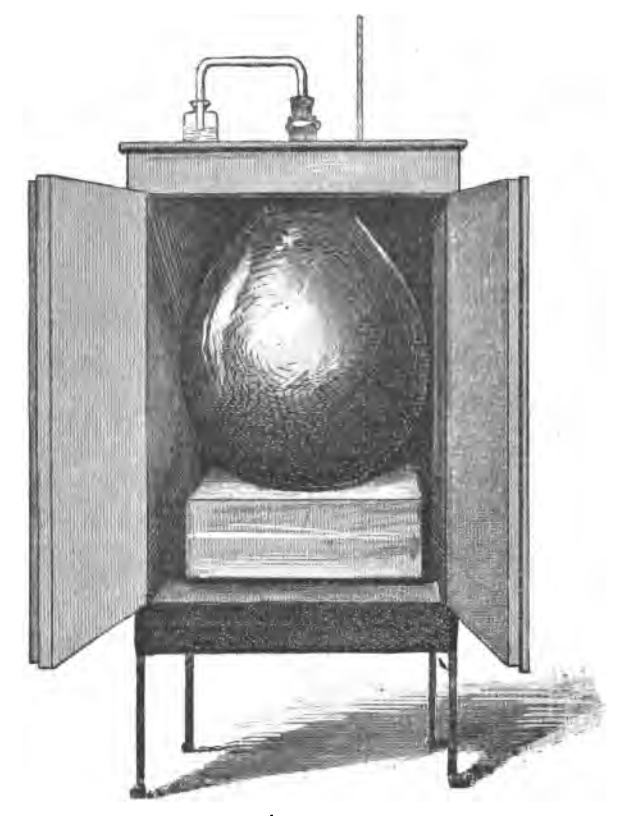


Fig. 3. — Étuve à fermentation.

L'étuve est formée par quatre planches de bois blanc, fixées à l'aide de vis. Ces planches ont 2 centimètres d'épaisseur; l'espace libre a une hauteur de 70 centimètres et une largeur de 50 centimètres.

Deux des côtés de cette espèce de caisse sont fermés par deux portes à deux vantaux; le côté inférieur est libre et repose directement sur le support en tôle; le côté supérieur est mobile et formé de deux planches d'égale largeur entrant à coulisse dans les deux parois fixes de l'étuve et se rejoignant de manière à fermer la caisse lorsque le vase à chauffer s'y trouve placé.

Au centre de ce couvercle mobile on a percé une ouverture circulaire ayant 7 centimètres de diamètre destinée à livrer passage au col de la bouteille et à l'air chaud; une autre ouverture de 2 centimètres a été ménagée sur l'une ou l'autre partie du couvercle; elle est destinée à recevoir le thermomètre servant à faire connaître la température de l'étuve.

Les dimensions indiquées n'ont rien d'absolu, on peut les varier suivant celles des récipients employés à la fabrication de l'hydromel; l'essentiel est de laisser, entre les parois de l'étuve et celles du récipient qu'on y place, un espace libre pour la circulation de l'air chaud. Les dimensions indiquées conviennent pour chauffer une *dame-jeanne* de 55 à 60 litres ou un tonnelet de 70 litres.

Cette étuve m'a rendu de grands services dans les nombreuses expériences que j'ai faites sur la fabrication de l'hydromel; les côtés ouvrants latéraux, la fermeture supérieure mobile donnent de grandes facilités pour la manœuvre de la bouteille; la consommation de combustible, gaz ou pétrole, est de peu d'importance.

J'ai donné la préférence au bois pour la confection de l'étuve à cause de sa légèreté et de son peu de conductibilité de la chaleur.

On pourrait construire économiquement une étuve du même système pour la préparation d'un hectolitre d'hydromel en employant deux tonneaux à vin; l'un de la capacité d'une pièce de 300 litres servirait d'étuve;

l'autre pouvant contenir 125 litres ou demi-pièce recevrait l'eau miellée et le levain devant former l'hydromel et serait recouvert par le grand tonneau qui lui servirait d'enveloppe.

L'un des fonds du grand tonneau serait enlevé, et reposerait sur le support en tôle qui serait rond ; l'autre fond serait percé de deux ouvertures livrant passage l'une au thermomètre, l'autre aux produits gazeux de la combustion et de la fermentation.

Préparation de l'Hydromel

Si vous êtes bien pénétrés, Mesdames et Messieurs, des données que je vous ai exposées et de l'importance des précautions à prendre que je vous ai indiquées, vous devez être à même de préparer, avec la certitude de réussir, tel hydromel que vous désirez obtenir : sec ou liquoreux, peu ou très aromatisé, brun ou jaunâtre, et plus ou moins alcoolique. Tout dépendra de la qualité et de la proportion du miel que vous emploierez : un miel blanc peu parfumé donnera un hydromel jaunâtre ayant un faible bouquet rappelant son origine, tandis que du miel brun, très aromatique, produira une liqueur colorée ayant une odeur et une saveur rappelant le miel.

Si vous voulez obtenir de l'hydromel liquoreux ou sucré rappelant à s'y méprendre, lorsqu'il aura vieilli, les vins naturels ayant les mêmes qualités, vous devrez faire usage d'une solution contenant plus de miel que le ferment n'en pourra transformer en alcool.

Il appartient donc à celui qui fabrique l'hydromel de fixer d'après ses besoins, ses goûts et ses préférences, la nature du produit qu'il veut obtenir. Je lui conseillerais volontiers de préparer plusieurs sortes d'hydromel, afin de pouvoir mélanger au besoin les produits

dans les proportions qu'il jugera nécessaires pour obtenir les qualités qu'il désire. Il n'est pas inutile de faire remarquer que l'on opère souvent ainsi dans la préparation du vin et de la bière et que le vin que nous buvons provient rarement d'un seul et même vignoble.

Dans mon opinion, la préparation de l'hydromel sec doit être la base des opérations ; on peut y ajouter du miel si on veut l'obtenir sucré, ou y mêler de l'hydromel coloré si on juge que sa couleur n'est pas assez foncée, de l'hydromel aromatique si on trouve qu'il n'a pas suffisamment le bouquet rappelant son origine.

La préparation comporte quatre phases distinctes : 1° préparation du levain ; 2° préparation de l'eau miellée; 3° fermentation; 4° clarification. Je vais indiquer les règles à suivre pour chacune de ces opérations en supposant que l'on veuille obtenir 100 litres d'hydromel.

Préparation du levain

On introduit dans une bouteille bien propre, stérilisée par l'eau chaude ou par exposition pendant plusieurs heures à une température de 70 degrés C., de la capacité de 6 litres environ, 300 grammes de miel, 10 grammes de sel nutritif de Gastine et 2 litres d'eau froide.

La bouteille, bouchée à l'aide d'un tampon d'ouate ou d'un bouchon percé d'un trou livrant passage à un tube de verre deux fois recourbé à angle droit et plongeant par son extrémité libre dans un verre d'eau, est placée dans un milieu chauffé à 25-30 degrés C.

On remarque qu'il ne se dégage d'abord aucune bulle de gaz à l'extrémité du tube plongé dans l'eau ;

ce n'est qu'après quelques jours que l'on voit se former contre les parois du vase, une fine mousse blanche et que le gaz commence à refouler l'eau dans laquelle le tube plonge. En même temps on constate la formation à la surface du liquide des petits îlots formés par la même mousse.

Ces îlots grandissent rapidement, la mousse recouvre bientôt la surface du liquide, le dégagement gazeux s'accélère de jour en jour, puis reste stationnaire pendant quelque temps, enfin il diminue rapidement et la mousse s'affaisse, ce qui indique que la majeure partie du sucre est transformée en alcool qui reste dans le liquide et en acide carbonique qui s'est dégagé par le tube, ou à travers l'ouate.

On dissout ensuite 1,200 grammes de miel dans 3 litres d'eau, on porte le mélange à l'ébullition que l'on soutient pendant quinze minutes environ en prenant soin de ne pas diviser l'écume qui se rassemble à la surface, on ajoute 15 grammes de sel de Gastine et on laisse refroidir en vase couvert.

Lorsque le liquide est presque froid, on le décante dans la bouteille contenant la levure formée par le développement du ferment qui existait dans les 300 gr. de miel primitivement employés.

Le dégagement de gaz recommence et se termine en quelques jours.

On remarquera que la première fermentation se fait à l'aide du miel non stérilisé, parce qu'il importe de ne pas tuer les cellules de ferment alcoolique qui y existent à l'état de vie latente, tandis que la deuxième fermentation s'opère avec du miel stérilisé par la chaleur de l'ébullition. C'est afin d'anéantir les germes étrangers existant ou pouvant exister dans le miel à côté du ferment alcoolique. Celui-ci est tué en même temps, mais il s'en est développé dans la première fermenta-

tion une telle quantité que le dégagement gazeux recommence en peu d'heures.

Lorsque celui-ci se ralentit, on trouve au fond du mélange un dépôt abondant, grisâtre, qui est formé des globules du ferment alcoolique. Le liquide reste troublé par de jeunes cellules qui évoluent dans la masse et qui finissent par se déposer.

Le levain est donc préparé; il peut se conserver longtemps dans le milieu fermenté où il s'est développé, pourvu que celui-ci soit soustrait aux poussières atmosphériques.

La préparation préalable du levain de miel exige un temps variant entre 10 à 15 jours, suivant le nombre de cellules existant dans le miel primitivement mis en œuvre. Ce temps doit être considéré comme très utilement employé, en présence des avantages considérables qui résultent de l'emploi d'une forte proportion de ferment jeune et actif dans la mise en train de la préparation de l'hydromel.

Levures sélectionnées.

Il est parfaitement démontré aujourd'hui que le choix du levain exerce une grande influence sur le bouquet des vins et que son degré de pureté impressionne le degré alcoolique fourni par une quantité donnée de sucre ou de miel ainsi que la conservation du produit de la fermentation. Il y a donc de grands avantages à employer des levures pures provenant d'une espèce déterminée. Leur usage est très apprécié par les brasseurs et par les viticulteurs.

On entend par levures sélectionnées des levures d'origine déterminée, purifiées par divers procédés, notamment par une série de cultures successives dans des moûts stérilisés.

Leur emploi est avantageux pour la préparation de l'hydromel : d'abord la préparation du levain devient inutile, ensuite, la fermentation du miel est rapide et régulière, en troisième lieu, le rendement en alcool se rapproche de celui qui est indiqué par le calcul et, enfin, le bouquet développé par la levure mêlé à celui du miel est réellement agréable et supérieur à celui du miel.

Il est naturel que ce soit en France, pays producteur du vin par excellence, que l'usage des levures sélectionnées se soit le plus développé; il est naturel aussi que ce soit dans les contrées où la fabrication de la bière s'exerce sur une grande échelle que la préparation de la levure sélectionnée pour bière ait pris une certaine extension. Je vais vous donner les renseignements nécessaires pour que vous puissiez vous en procurer.

M. Burmann, directeur de l'Institut La Claire, au Locle-par-Morteau (Doubs), livre les levures pures actives, Cognac, Champagne ou Sauterne pour hydromel, au prix de 5 francs par bonbonne de 1 litre renfermant assez de levure pour préparer dix hectolitres d'hydromel. Il livre également les levures sélectionnées de Muscat, de Frontignan, de Clos-Vougeot, de Chambertin, etc.

La maison Martinaud et Rietsch, à la Laugière-Saint-Henri, à Marseille, offre les levures sélectionnées au prix de fr. 1.50 franco par la poste, la dose pour un hectolitre d'hydromel.

Le Rucher belge, n° de janvier 1896, avise les apiculteurs qu'ils peuvent obtenir des levures en se faisant inscrire chez M. I. Pirson, rue de La Motte, à Huy.

Les levures de vin que j'ai employées pour mes essais m'ont été remises par M. le professeur Van Laer, rue de Hollande, 15, à Bruxelles.

Je tiens à lui en témoigner publiquement toute ma reconnaissance.

Les expériences que j'ai faites sur l'emploi de ces levures m'ont donné d'excellents résultats et je ne saurais trop engager nos confrères en apiculture à les essayer; je suis persuadé qu'ils en retireront profit et satisfaction.

Avantages de l'emploi du levain.

Le miel étendu d'eau fermente lentement.

L'expérience démontre que la fermentation alcoolique ne peut être languissante, car, dans ce cas, les ferments étrangers au ferment vinique tendent à se multiplier, détruisent une partie du sucre et provoquent la formation de composés étrangers à l'alcool, qui donnent un mauvais goût et une mauvaise odeur au produit.

On peut dire, en thèse générale, que toute fermentation alcoolique languissante doit être tenue pour suspecte quant aux résultats qu'elle produira.

Les inconvénients résultant de la lenteur avec laquelle l'eau miellée entre en fermentation peuvent être évités en y ajoutant, aussitôt après sa préparation, une quantité suffisante de levain préparé d'avance. Le lendemain, quelquefois le même jour, on voit apparaître à la surface du liquide la mousse blanche et fine qui est l'indice de la décomposition du sucre.

On pourrait demander pourquoi elle n'apparaît pas immédiatement, puisque les cellules du levain sont en force et en pleine activité vitale. L'explication n'est pas difficile à donner : avant qu'une bulle de gaz acide carbonique se dégage à la surface, le liquide doit en être saturé, c'est-à-dire qu'il doit en renfermer sensiblement un volume égal au sien, de sorte que si l'on opère sur un

hectolitre de mélange, il faut qu'il renferme environ 100 litres de gaz avant que la première bulle s'en échappe.

Or, pour produire 100 litres de gaz acide carbonique, le ferment doit dédoubler 500 grammes de miel environ. On comprend que ce travail ne puisse s'opérer immédiatement.

Les apiculteurs qui ne voudraient préparer que peu d'hydromel au moyen des levures sélectionnées pourraient se syndiquer. Supposons que dix apiculteurs veuillent faire chacun 1 hectolitre d'hydromel; ils s'associeront et commanderont 1 kilogramme de levure pour hydromel. Les frais seront partagés entre eux, et l'un d'eux se chargera de recevoir l'envoi. Dans ce cas, il faudra prendre certaines précautions pour effectuer le partage. Chacun des associés devra se munir d'une petite bouteille parfaitement bouchée, préalablement stérilisée en la plaçant dans un vase contenant de l'eau froide que l'on portera à l'ébullition soutenue pendant une demi-heure; pendant l'opération, l'eau entrera dans la bouteille et le bouchon nagera dans le liquide bouillant. La chaleur de l'ébullition anéantira tous les germes.

On pourrait s'imaginer que ces précautions ne sont pas absolument indispensables; ce serait une erreur, car si elles n'étaient pas prises, on pourrait provoquer de graves inconvénients qu'il est préférable d'éviter par quelques précautions très simples à réaliser.

Préparation de l'eau miellée.

Comme je l'ai dit précédemment, on peut employer pour la préparation de l'hydromel n'importe quel miel, pourvu qu'il ne soit pas falsifié.

La proportion de miel à dissoudre dans l'eau varie également d'après la qualité que l'on veut obtenir. Prenons, par exemple 27 kil. de miel par hectolitre de mélange.

On estime que, pour donner à 1 hectolitre de liquide un degré alcoolique, il faut que ce volume renferme 2,250 grammes de miel. Cette indication ne peut être rigoureusement exacte parce que le miel n'a pas toujours la même composition, mais elle l'est suffisamment pour les besoins de la pratique.

Certains auteurs recommandent de faire bouillir le miel et l'eau; d'autres n'admettent pas cette opération parce qu'elle est de nature à volatiliser les principes aromatiques du miel.

Je conseille de la faire, d'abord parce qu'elle a pour effet d'annihiler les germes de maladie, ferments, microbes, etc., que le miel peut renfermer, ensuite parce que l'ébullition préalable du miel a pour résultat de le clarifier par suite de la coagulation des matières albuminoïdes qui entraîne la plupart des matières insolubles, enfin, parce que l'ébullition momentanée ne volatilise qu'une faible proportion de l'arome du miel.

Traitement des solutions de miel renfermant une quantité indéterminée de ce dernier.

Il arrive souvent qu'après l'extraction du miel ou la préparation de la cire, l'apiculteur dispose de solutions de miel dont il ignore la composition.

Pour les convertir en hydromel, il est essentiel de déterminer la proportion de miel qu'elles renferment. On y arrive facilement en plongeant dans le liquide froid placé dans une éprouvette en verre un des aréomètres de Baumé, connus dans le commerce sous les

dénominations de pèse-sels, pèse-acides, pèse-jus, etc. Le degré de l'échelle de l'instrument qui affleure à la surface du liquide est d'autant plus élevé que la solution renferme plus de miel. C'est ce qui résulte du tableau suivant que j'ai dressé en faisant dissoudre des quantités connues de miel granulé dans un volume déterminé d'eau à 15 degrés C. :

Quantité de miel dans 1 litre.	Degrés de l'aréomètre de Baumé.
—	—
100 grammes.	5
150 —	7
200 —	9
250 —	11
300 —	13
350 —	15
400 —	17
450 —	19
500 —	21

L'aréomètre doit avoir été gradué avec soin, et il importe de s'en assurer en le plongeant d'abord dans l'eau froide à 15 degrés, puis dans une solution de sel de cuisine à 10 p. c. que l'on prépare de la manière suivante : on prend 120 grammes de sel fin que l'on place dans une assiette ou un dessous de tasse et l'on chauffe fortement jusqu'à ce que l'humidité ait disparu. On laisse refroidir, on pèse 100 grammes du produit sec que l'on verse dans une mesure de 1 litre. On ajoute de l'eau, on agite pour favoriser la solution du sel et, lorsqu'elle est complète, on remplit le vase d'eau, de manière à former un volume de 1 litre à 15 degrés C., et on agite afin d'obtenir un mélange homogène.

Dans l'eau, l'instrument doit marquer 0, et 10 degrés dans la solution de sel. Un aréomètre qui ne donne pas ces résultats doit être refusé.

Il n'y a pas lieu de se préoccuper des autres degrés parce qu'ils ont été obtenus en continuant graphiquement l'échelle de manière à obtenir 20, 30, 40 degrés, etc.

Lorsque les solutions de miel ne sont pas suffisamment concentrées, on les amène au degré voulu en les faisant bouillir jusqu'à ce qu'elles marquent le degré voulu.

Les anciens apiculteurs employaient, pour recon naître que les eaux miellées étaient assez concentrées pour être transformées en hydromel, un moyen plus simple, donnant des résultats moins exacts, mais ne manquant pas d'originalité. Ils plaçaient dans les eaux un œuf frais et les faisaient évaporer jusqu'à ce que l'œuf se maintienne à la surface. En répétant l'expérience, j'ai reconnu que ce résultat est obtenu lorsque le liquide marque environ 14°,5 Baumé, ce qui correspond sensiblement à 333 grammes de miel par litre de solution pouvant fournir de l'hydromel renfermant 13 à 14 p. c. d'alcool, en supposant que la fermentation soit complète.

Les eaux de lavage des ustensiles couverts de miel ne peuvent être mises en fermentation qu'après avoir été soumises à l'ébullition, parce qu'elles sont toujours souillées de germes de ferments et de microbes qui peuvent amoindrir la force végétative du ferment alcoolique, même l'anéantir, et provoquer dans l'hydromel des maladies qui en détruisent les qualités.

L'hydromel préparé avec les solutions concentrées par évaporation est toujours plus coloré que celui qui est obtenu par solution du miel : c'est la conséquence de l'action prolongée de la chaleur sur les sucres du miel.

Fermentation.

La solution de miel refroidie, mêlée au levain à 5 grammes de sel de Gastinde par litre, placée dans un milieu dont la température peut varier de 25 à 30 degrés C., manifeste bientôt les signes de la fermentation par la mousse dont elle se recouvre et par

le dégagement de gaz qui s'en échappe. Le récipient où l'opération s'exécute doit être fermé, mais il ne peut l'être hermétiquement, car il ne résisterait pas à la pression du gaz acide carbonique. On le ferme avec un tampon d'ouate, avec une toile recouverte de sable, ou à l'aide d'un bouchon muni d'un tube plongeant dans l'eau; ces précautions sont indispensables pour arrêter les poussières de l'air et les empêcher d'introduire dans le liquide des germes nuisibles suspendus dans l'air atmosphérique.

Après douze ou quinze jours, la fermentation est terminée, ce que l'on constate facilement parce que le dégagement de gaz devient presque nul et que l'on ne perçoit plus, en appliquant l'oreille contre le récipient, le crépitement produit par les bulles gazeuses. Il est à remarquer que la période de temps nécessaire à la fermentation du miel est à peu près la même que celle qui est indispensable à la fermentation complète du suc de raisin dans la fabrication du vin.

On laisse reposer pendant huit jours. On remarque alors que la mousse qui recouvrait le liquide pendant la fermentation a disparu et qu'il s'est produit, au fond du récipient, un abondant dépôt grisâtre, formé de levure, de matières insolubles provenant du miel, de cristaux ressemblant à du sable, composé de tartrate cacique existant dans la crème de tartre commerciale employée à la fabrication du sel de Gastine.

Clarification.

Malgré le repos prolongé, le liquide reste trouble. Pour le clarifier, lorsqu'on a opéré dans un tonneau, on décante en ouvrant le robinet; mais, lorsqu'on a fait fermenter dans des dames-jeannes, on doit pouvoir les vider sans les déplacer. Il suffit, pour cela, d'employer

un siphon dont la branche la plus courte plonge dans le liquide sans toucher le dépôt.

On ajoute au liquide décanté, par hectolitre, 10 grammes de tannin dissous dans un peu d'alcool, d'eau-de-vie ou d'hydromel, on agite et on laisse déposer jusqu'à ce que le mélange soit suffisamment limpide.

Certains miels, et souvent ce sont les plus blancs, donnent de l'hydromel qui reste louche après l'action du tannin. Dans ce cas, on est obligé de le passer à travers un filtre approprié qui a été stérilisé par l'eau bouillante et que l'on couvre pendant l'opération.

Conservation.

L'hydromel, préparé comme il a été dit, renferme 12 p. c. d'alcool environ. Il est de bonne conservation.

Il s'améliore considérablement par le vieillissement en bouteilles ou en fûts. Dans le premier cas, les bouteilles, remplies et bien bouchées, sont rangées dans une cave à vin. Dans le second cas, il est prudent de remplacer l'hydromel qui s'évapore à travers les pores des douves du tonneau par de nouvel hydromel, ou bien d'y introduire des cailloux roulés, composés de silex, préalablement lavés à l'acide chlorhydrique, puis à grande eau et séchés. On en introduit jusqu'à ce que la surface du liquide affleure à l'ouverture de la bonde.

Dosage de l'alcool.

L'alcool étant le principal élément qui assure la conservation de l'hydromel, il est prudent de le doser. On a proposé, dans ce but, différents instruments qui ne donnent pas des résultats sur l'exactitude desquels on puisse compter.

Pour obtenir des renseignements précis, on est obligé de séparer l'alcool des matières qui l'accompagnent dans l'hydromel.

A cet effet, on mesure exactement un volume donné, soit 100 centimètres cubes, d'hydromel refroidi à la température de 15 degrés C., et on l'introduit dans un ballon de verre d'une contenance de 300 centimètres cubes environ. On adapte à ce ballon un tube de verre recourbé, destiné à diriger les vapeurs dans un serpentin en étain, plongé dans un cylindre de bois ou de métal contenant de l'eau froide. En donnant à ce cylindre une capacité de 500 centimètres cubes, il n'est pas nécessaire de renouveler l'eau pendant l'opération.

On rince la mesure qui a servi à mesurer l'hydromel et on la place sous l'ouverture du serpentin.

On chauffe alors l'hydromel à l'aide d'une lampe à gaz, à huile, à pétrole ou à alcool, et on distille jusqu'à ce que la moitié environ du liquide renfermant tout l'alcool se trouve condensée dans le flacon jaugé. A l'aide d'eau distillée, on remplit la mesure, on mélange exactement et on refroidit à 15 degrés C. On verse le liquide dans une éprouvette et on y plonge l'alcoomètre de Gay-Lussac de manière qu'il flotte librement, sans toucher les parois de l'éprouvette. Le trait auquel il s'arrête indique exactement le titre alcoolique, c'est-à-dire la proportion en volume d'alcool pur contenu dans 100 centimètres cubes d'hydromel.

Le liquide distillé doit être incolore et limpide; il a rarement la température de 15 degrés, et on est obligé soit de le ramener à cette température en le plongeant dans de l'eau fraîche, soit de faire une correction qui est indiquée dans les tables de Gay-Lussac, dont voici un extrait limité aux températures de 10 à 20 degrés et aux indications comprises entre 5 à 15 degrés de l'alcoomètre. Je ne donne pas plus d'étendue à cet

extrait parce qu'il suffit largement pour le dosage qui nous occupe.

Table des richesses alcooliques.

	INDICATIONS DU THERMOMÈTRE										
INDICATIONS DE L'ALCOOMÈTRE	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
15	16	15.8	15.6	15.4	15.2	15	14.9	14.7	14.5	14.3	14.1
14	14.9	14.7	14.6	14.4	14.2	14	13.9	13.7	13.6	13.3	13.1
13	13.8	13.6	13.5	13.4	13.2	13	12.9	12.7	12.5	12.4	12.2
12	2.7	12.6	12.5	12.4	12.2	12	11.9	11.7	11.6	11.4	11.2
11	11.7	11.6	11.5	11.4	11.2	11	10.9	10.8	10.7	10.5	10.3
10	10.6	10.5	10.4	10.3	10.2	10	9.9	9.8	9.7	9.5	9.3
9	9.5	9.4	9.3	9.2	9.1	9	8.9	8.8	8.7	8.5	8.3
8	8.5	8.4	8.3	8.2	8.1	8	7.9	7.8	7.7	7.5	7.3
7	7.5	7.4	7.3	7.2	7.1	7	6.9	6.8	6.7	6.5	6.4
6	6.5	6.4	6.3	6.2	6.1	6	5.9	5.8	5.7	5.5	5.4
5	5.5	5.4	5.3	5.2	5.1	5	4.9	4.8	4.7	4.5	4.4
4	4.5	4.4	4.3	4.2	4.1	4	3.9	3.8	3.7	3.5	3.4

Variétés d'hydromel.

On distingue trois variétés d'hydromel : l'hydromel sec, ne renfermant plus de miel; l'hydromel sucré, ou liquoreux, contenant du miel non décomposé, et l'hydromel mousseux.

Hydromel sec.

Trente kilogrammes de miel ou 21 1/2 litres de miel liquéfiés à une douce chaleur, sont mêlés à 20 litres d'eau. Le mélange est chauffé jusqu'à ébullition naissante, sans remuer. Il est indispensable de surveiller attentivement l'opération et de ralentir le feu lorsque l'ébullition va se produire, car il se forme une écume très volumineuse, qui menace de déborder.

On soutient l'ébullition pendant une demi-heure environ et on laisse refroidir en vase clos; par le refroidissement, l'écume prend de la consistance et la décantation du liquide est rendue plus facile.

On décante ou on soutire la solution ; on y ajoute quantité suffisante d'eau pour former un volume de 100 litres, qui doit marquer 13 degrés Baumé environ. On y délaye immédiatement 500 grammes de sel nutritif de Gastine et le levain préparé d'avance.

On préfère parfois mesurer le miel au lieu de le peser. Il faut, dans ce cas, chauffer légèrement le récipient qui le contient, en le plaçant soit dans de l'eau tiède, soit près d'un foyer : la liquéfaction du miel se produit entre 30 et 35 degrés C. Il est nécessaire de ne pas perdre de vue que le litre de miel pèse, en moyenne, 1,400 grammes au lieu de 1,000 grammes qui est le poids du litre d'eau.

Il est également indispensable de ne pas confondre les expressions : « *300 grammes miel et 1 litre d'eau* » avec « *300 grammes miel et quantité miel suffisante d'eau pour obtenir un litre* ». C'est ce qui ressort du tableau suivant :

Tableau indiquant le volûme de solution obtenu en ajoutant à 1 litre d'eau un poids connu de miel.

MIEL EMPLOYÉ	EAU	VOLUME OBTENU	MIEL POUR 1 LITRE DE SOLUTION	DIFFÉRENCE EN MOINS
100 grammes	1 litre	1 litre 071	93.3	6.7
150 --	—	1 — 107	135.5	14.5
200 —	—	1 — 142	175.1	24.9
250 —	—	1 — 178	212.2	37.8
300 —	—	1 — 214	247.1	52.9
350 —	—	1 — 250	280.0	70.0
400 —	—	1 — 285	311.2	88.8
450 —	—	1 — 321	340.6	109.4
500 —	—	1 — 357	368.4	131.6

Il en résulte que, si voulant préparer de l'hydromel sucré ou liquoreux, on emploie 450 grammes de miel et 1 litre d'eau on obtiendra un mélange qui sera beaucoup moins sucré que si l'on fait dissoudre le même poids de miel dans une quantité suffisante d'eau pour obtenir 1 litre d'eau miellée.

Dans le premier cas, la solution contiendra 340gr6 miel par litre et dans le second 450 grammes, ce qui n'est pas une quantité négligeable, car elle influencera la saveur du produit fermenté.

Hydromel liquoreux ou sucré.

La préparation de l'hydromel liquoreux ne diffère pas de celle de l'hydromel sec; seulement, au lieu de mettre en fermentation une eau miellée contenant 300 grammes de miel par litre, il faut en employer 350, 400 ou 500 grammes, suivant que l'on désire de l'hydromel plus ou moins sucré.

La fermentation s'opère comme dans la préparation de l'hydromel sec, mais elle se termine plus lentement, parce que le liquide fermenté, renfermant 12 p. c. d'alcool, paralyse l'action du ferment; elle marche encore, mais lentement, jusqu'à ce que la proportion d'alcool atteigne 13 à 14 p. c. Ce n'est qu'alors qu'elle cesse de se produire, parce qu'à cette dose l'alcool arrête l'action physiologique du ferment, quelle que soit la proportion du miel en excès se trouvant dans le mélange.

On peut aussi obtenir de l'hydromel sucré en ajoutant à 1 litre d'hydromel sec 80 grammes de sirop de miel, et 60 grammes d'eau-de-vie de bonne qualité, marquant 50 degrés à l'alcoomètre de Gay-Lussac. Ce moyen, indiqué par M. Voirnot, est très rationnel.

Sirop de miel.

Le sirop de miel ou miel dépuré, se prépare de la manière suivante :

Prenez :

Carragheen . . .	2	grammes.
Miel blanc . . .	1,000	—
Eau	1,000	—

Lavez rapidement le carragheen dans l'eau froide et

chauffez-le doucement dans la quantité d'eau indiquée jusqu'à ébullition; ajoutez le miel et faites bouillir pendant un quart d'heure sans diviser l'écume; passez à travers une étamine et évaporez jusqu'à ce que le liquide bouillant marque 33 degrés Baumé.

Si on veut le conserver, on ajoute, après refroidissement, 30 grammes d'alcool rectifié à 92 degrés, par kilogramme de produit.

Hydromel mousseux.

On peut obtenir de l'hydromel mousseux de deux manières :

1° On prépare de l'hydromel à la manière ordinaire en soumettant à la fermentation de l'eau miellée renfermant 250 grammes de miel par litre, qui amènera le titre alcoolique à 10 p. c. environ, et on met le liquide en bouteille avant que la fermentation soit achevée; elle se termine dans les bouteilles.

Je ne conseille pas ce procédé qui a pour résultat de produire un liquide trouble et d'exposer l'opérateur à perdre un grand nombre de bouteilles brisées par l'expansion du gaz acide carbonique développé par le miel qui n'est pas transformé au moment de l'embouteillage.

2° On prépare de l'hydromel en employant la proportion de miel indiquée et de la levure de champagne; on laisse la fermentation se terminer, on clarifie par la méthode ordinaire et on ajoute par bouteille 30 grammes de sirop de miel et une petite quantité de levure équivalente à la grosseur d'une tête d'épingle. On ferme les bouteilles à la machine à l'aide de bouchons de première qualité que l'on a soin de fixer à l'aide de fil de fer ou de ficelle; on les couche pour que le bouchon reste constamment mouillé.

Le miel ajouté à l'état de sirop fermente lentement, et le gaz, ne pouvant s'échapper, se dégage abondamment lorsque les attaches du bouchon sont coupées.

En employant la quantité de sirop indiquée, on évite la casse des bouteilles à champagne qui, en raison même de leur emploi antérieur, ont subi l'épreuve d'une forte pression.

Ce procédé, dont le principe a été indiqué par M. Varnot, est très rationnel, car il a l'avantage de produire un hydromel presqu'aussi limpide que le vin de Champagne et de permettre de calculer quelle sera la pression que les bouteilles auront à supporter.

L'hydromel mousseux produit une mousse plus abondante et plus persistante que celle du vin de Champagne, en raison de la dextrine qui existe dans le miel qui a servi de base à la préparation.

Conservation de l'hydromel.

L'hydromel bien préparé et suffisamment alcoolique se conserve longtemps et s'améliore considérablement par le vieillissement en bouteille ou en fût.

Mal préparé, il est exposé à s'altérer et à devenir impropre à la consommation. Ce fâcheux résultat se manifeste chaque fois que l'hydromel renferme des germes de maladies préexistant dans le miel non stérilisé ou introduits pendant la fabrication. Sous ce rapport, il partage le sort du vin, de la bière, du vinaigre, etc.

Les maladies du vin, de la bière, du vinaigre, etc., ont été admirablement étudiées par l'illustre Pasteur, qui a démontré qu'elles sont dues à des ferments spéciaux et qui a indiqué les moyens de les éviter.

Quant à leur origine, je ne puis mieux faire que

de rapporter textuellement le passage du travail de M. Pasteur concernant ce sujet :

« Généralement, les inconvénients de l'impureté » d'une levure ne se manifestent pas tout de suite, parce » que la levure-semence est ordinairement en propor- » tion énorme, relativement aux germes étrangers dont » elle peut être souillée. C'est un fait d'observation que » l'abondance d'une culture nuit à une autre plus res- » treinte parce que la première s'empare, au préjudice » de la seconde, des matières nutritives, particulière- » ment de l'élément oxygène. Il en résulte que, lors- » qu'on met en levain un liquide sucré avec une levure » commerciale, la levure semble apparaître seule dans » les premiers temps, et l'on est porté à croire à la » pureté de la semence. Toutefois, cela suppose que les » conditions extérieures ou de milieu sont également » propres à la culture de la levure et de ses organismes » d'impureté; car si elles étaient plus appropriées à la » nutrition de ces derniers, les productions étrangères » pourraient se montrer dès l'origine. C'est ce qui » arrive infailliblement, par exemple, quand la multi- » plication de la levure est languissante. Dans tous les » cas, après que la semence principale s'est développée, » en d'autres termes, lorsque le liquide sucré a fermenté, » le nouveau liquide profondément modifié par la fer- » mentation devient impropre à la culture de la levure, » et c'est alors que les semences d'impuretés, ferments » divers de maladies, spores de moisissures ou de » mycodermes commencent ou poursuivent leurs évo- » lutions, plus rapides ou plus lentes, au gré de l'ap- » propriation plus ou moins favorable des conditions » de leur existence avec la composition du milieu et la » température ambiante (1). »

(1) PASTEUR, *Etudes sur la bière*, p. 214.

M. Pasteur a vulgarisé le moyen à employer pour empêcher les maladies des liquides fermentés. Ce procédé, connu sous le nom de *pasteurisation,* est très employé par les viticulteurs. Il s'exécute en grand dans des appareils spéciaux ; appliqué à l'hydromel, il peut être réalisé en petit de la manière suivante :

On range les bouteilles contenant le liquide clarifié, dans une chaudière quelconque au fond de laquelle on a placé un linge plié en plusieurs doubles et on la remplit d'eau froide de manière à faire arriver celle-ci jusqu'à la base du col des flacons imparfaitement bouchés avec les bouchons qui les fermeront définitivement après l'opération.

Cela fait, on chauffe l'eau doucement jusqu'à ébullition naissante que l'on soutient pendant quinze minutes. On laisse refroidir après avoir enfoncé autant que possible les bouchons dans les goulots. Après refroidissement complet, on bouche définitivement et on conserve les bouteilles couchées.

Il est bon de faire bouillir préalablement les bouchons dans l'eau afin de tuer les germes qui pourraient s'y être déposés.

Comme on peut en juger, ce procédé de conservation indéfinie repose sur la destruction par la chaleur des germes de maladies.

CHAPITRE II

Eau-de-vie d'hydromel.

On entend par eau-de-vie de miel un mélange d'eau et d'alcool obtenu par distillation de l'hydromel. Il est plus correct de le désigner sous le nom d'eau-de-vie d'hydromel, puisque le mélange analogue, retiré du vin, est connu sous la qualification d'eau-de-vie de vin et non sous celle d'eau-de-vie de raisin.

Sa préparation ne présente aucune difficulté, mais elle exige un outillage spécial qui a été beaucoup perfectionné dans ces dernières années.

Lorsqu'on veut préparer l'eau-de-vie, on commence par transformer le miel en hydromel en en employant 250 grammes par litre, que l'on fait fermenter complètement à l'aide du levain préparé comme il a été dit, ou mieux encore avec une levure sélectionnée qui permet de lui donner le bouquet vineux que l'on préfère.

Il n'est pas nécessaire de soumettre l'hydromel à la clarification par le tannin, mais il est indispensable de le séparer de la levure, car si elle se fixait sur les parois chauffées de l'appareil de distillation, elle pourrait donner lieu à des composés empyreumatiques, qui altéreraient la finesse de la saveur et de l'odeur du produit.

L'appareil distillatoire porte le nom d'*alambic*. Il se compose de deux parties essentielles : la chaudière dans laquelle le liquide est soumis à l'ébullition, et le réfrigérant dans lequel les vapeurs produites sont condensées.

MM. Besnard et Cie, 28, rue Geoffroy-d'Asnier, à Paris, construisent une série d'alambics recommandables à tous égards, permettant de distiller 90, 180, 270, 600 et 1,500 litres en vingt-quatre heures. Ils sont disposés de manière que la rectification s'opère en même temps que la distillation; ils sont peu encombrants, d'un maniement facile et régulier.

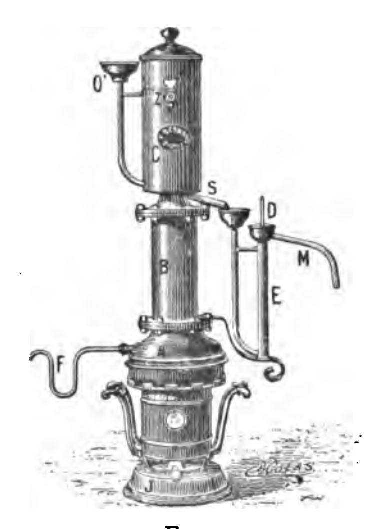


FIG. 4.

A Chaudière de l'alambic.
B Colonne de distillation et de rectification.
C Tuyau d'arrivée de l'hydromel dans la colonne.
D Alcoomètre indiquant le degré de l'eau-de-vie.
E Eprouvette.
F Tuyau d'échappement du liquide épuisé d'alcool.
I Corps du fourneau.
J Réservoir à pétrole.
M Tuyau de sortie de l'eau-de-vie.
O Entrée de l'hydromel contenu dans un récipient supérieur.
S Extrémité du serpentin.

La figure 4 montre l'appareil du type A, chauffé au pétrole.

Je suis persuadé que cette maison s'empressera d'envoyer aux personnes qui en feront la demande, le catalogue illustré de ses appareils, contenant toutes les explications nécessaires pour leur fonctionnement.

Lorsque l'eau-de-vie sort de l'appareil, elle est incolore; elle n'a donc pas la couleur brunâtre qu'on lui connaît et qui est produite soit par les principes extractifs enlevés par ce liquide alcoolique au bois des tonneaux dans lesquels on l'a conservé, soit par du sucre caramélisé qu'on y a ajouté, soit par des copeaux de chêne sur lesquels on l'a fait séjourner. Sa saveur est semblable à celle de l'eau-de-vie ordinaire. Son odeur est alcoolique et aromatisée par les principes odorants du miel ayant servi de base à la fabrication de l'hydromel ou par ceux qui se sont développés pendant la vie de la levure. Elle est très appréciée par les consommateurs lorsqu'elle est préparée avec soin, avec du bon miel.

Elle doit renfermer la moitié de son volume d'alcool pur et marquer, par conséquent, 5o degrés à l'alcoomètre de Gay-Lussac.

Sa conservation en vase fermé est indéfinie.

CHAPITRE III

Liqueurs au miel.

Jusqu'à présent les liqueurs au miel ne diffèrent des liqueurs sucrées que par la substitution du miel au sucre servant à les édulcorer. Mais nous devons aller plus loin, et remplacer l'alcool ordinaire qui sert à leur préparation par l'eau-de-vie ou par l'alcool d'hydromel.

Les liqueurs se préparent soit par simple solution totale ou partielle des ingrédients dans l'alcool au titre voulu, soit par distillation des composants avec l'alcool et par addition du miel ou du sucre au liquide distillé.

Les liqueurs préparées par simple solution participent de la couleur des matières qu'on y introduit; les liqueurs préparées par distillation sont presque toutes incolores, parce que les principes colorants n'étant pas volatils, restent dans la chaudière de l'alambic.

Il en résulte que la même liqueur peut se présenter sous des aspects différents, suivant qu'elle a été préparée par solution ou par distillation.

Je citerai comme exemple le curaçao préparé de la manière suivante, qui donne un excellent produit :

Écorces de curaçao mondées . . .	20.00	grammes.
Cannelle de Ceylan	0.50	—
Clous de girofle	0.30	—
Cochenille	0.80	—
Miel	200.00	—
Eau-de-vie d'hydromel.	800	centil.

Concassez les quatre premières substances, ajoutez le miel et l'eau-de-vie, laissez macérer pendant huit jours; filtrez au papier.

La liqueur obtenue aura une saveur amère, sucrée, aromatique et une couleur brune. Ce sera le curaçao brun.

Si, au contraire, on distille les trois premières substances avec l'eau-de-vie et un peu d'eau, et si ensuite on fait dissoudre le miel, on obtiendra une liqueur sucrée et aromatique, sans amertume et incolore. Ce sera le curaçao blanc.

On possède habituellement dans les ménages des formules pour la préparation des liqueurs avec l'alcool rectifié et le sucre. Lorsqu'on veut préparer les mêmes liqueurs au miel, on doit calculer la proportion d'eau-de-vie d'hydromel à employer en remplacement de l'alcool rectifié en tenant compte que celui-ci renferme un dixième de son volume d'eau, et que l'eau-de-vie en renferme la moitié de son volume. Le miel ne contenant que 80 p. c. de sucre, la proportion de miel à dissoudre doit être augmentée de 20 p. c. ou d'un cinquième par rapport au poids du sucre.

Je me bornerai à indiquer quelques formules qui donnent de bons produits; elles sont calculées pour 1 litre environ.

Huile de vanille au miel.

Vanille grivée, coupée en petits tronçons	2 grammes.
Eau-de-vie d'hydromel	1/2 litre.
Miel	300 grammes.
Eau	200 —

Faites bouillir le miel et l'eau; passez. Ajoutez au mélange refroidi la vanille et l'eau-de-vie. Laissez macérer pendant huit jours, et filtrez au papier en vase couvert.

Anisette au miel.

Essence d'anis étoilé	8 gouttes.
Miel	360 grammes.
Eau-de-vie d'hydromel.	800 centil.
Noir animal en poudre.	10 grammes.

Mêlez et agitez deux à trois fois par jour, jusqu'à ce que le liquide soit incolore; filtrez au papier.

L'addition du noir animal a pour but d'enlever au mélange la couleur jaune que le miel lui communique.

Chartreuse au miel.

Semences d'anis étoilé concassées. .		1.00	gramme.
— de carvi	— . .	0.50	—
— d'ambrette	— . .	0.75	—
Racine d'angélique	— . .	0.50	—
Safran		0.12	—
Miel		350.00	—
Eau		150.00	—
Eau-de-vie de miel.		675.00	—

Mêlez les cinq premières substances dans l'eau-de-vie, ajoutez le miel préalablement bouilli avec la quantité d'eau prescrite, laissez macérer pendant huit jours; filtrez au papier.

Punch au miel.

Rhum de la Jamaïque.	1 litre.
Acide citrique	1 gramme.
1/2 citron coupé en tranches minces.	
Miel.	550 grammes.

Mêlez, laissez macérer pendant huit jours; filtrez.

Les liqueurs préparées au miel sont incontestablement supérieures à celles qui sont obtenues à l'aide de l'alcool et du sucre ; elles produisent dans la bouche une sensation d'onctuosité agréable que ne possèdent point ces dernières.

Elles sont d'une conservation illimitée. Il arrive parfois qu'elles se troublent par le repos. Ce défaut, presque toujours dû à ce qu'on a voulu les filtrer sans les laisser suffisamment déposer, peut être corrigé en les passant de nouveau à travers un filtre de papier.

CHAPITRE IV

Vinaigre d'hydromel.

Comment comprendre qu'un homme sensé ait pu avoir l'idée de faire avec du miel, synonyme de douceur et de bonté, du vinaigre, dont le seul nom éveille la sensation d'aigreur et d'acidité ?

Cela s'explique par ce qui se passe fréquemment chez les apiculteurs qui se livrent à la préparation de l'hydromel sans tenir aucun compte des règles à suivre pour la fabrication de ce liquide. Ils se bornent trop souvent, hélas! à verser dans le premier tonneau venu, du miel et de l'eau et à abandonner le mélange à lui-même. Au lieu d'hydromel ils recueillent du vinaigre qui leur coûte fort cher. Ils sont mal venus à se plaindre : ils n'ont que ce qu'ils méritent.

Au point de vue économique, la préparation du vinaigre d'hydromel (j'en dirai autant de la bière de miel) est absurde et ruineuse, car l'industrie fournit de bon vinaigre et d'excellente bière à des prix tellement bas, qu'il ne faut pas songer à lutter avantageusement en prenant le miel pour base des opérations.

Mon intention n'était pas de parler de la fabrication du vinaigre d'hydromel; en le faisant, je cède aux sollicitations de plusieurs de mes confrères et à la considération qu'il peut arriver que l'on ait à tirer parti d'hydromel mal réussi que l'on ne désire pas soumettre à la distillation pour en extraire l'eau-de-vie.

Cela dit, j'entre en matière.

Le mot *vinaigre* est formé de deux mots français réunis *vin aigre*, parce qu'on a remarqué depuis longtemps que le vin, placé dans certaines conditions de

température et d'aération acquiert une saveur aigre ou acide. En même temps qu'il subit ce changement de saveur, il prend une odeur particulière qui est celle du vinaigre. Le corps qui lui communique cette saveur et cette odeur spéciales est un acide organique auquel les chimistes ont donné le nom d'acide acétique dérivé du mot latin *acetum* qui signifie vinaigre.

Vous avez sans doute remarqué que le vin et la bière en bouteilles se conservent pendant longtemps lorsque les flacons sont couchés et remplis, et que ces liquides se couvrent promptement d'un voile blanc lorsque les flacons sont debout et en vidange; ce voile s'épaissit aussi longtemps que le vin et la bière renferment de l'alcool; au fur et à mesure qu'il augmente, le vin et la bière deviennent de plus en plus acides.

Mais ce que vous n'avez pu remarquer et que les chimistes seuls ont pu constater, c'est que l'air surnageant le vin ou la bière change de composition lorsque le voile dont j'ai parlé se développe: l'oxygène, élément comburant contenu dans l'air est absorbé, disparaît, et abandonne l'azote incapable d'entretenir la vie et de faire brûler les corps organiques.

Ainsi donc, dans la formation du vinaigre, le liquide et l'air changent de composition. Ce phénomène est désigné sous le nom de fermentation acétique. Pour qu'il se produise, il est indispensable que le liquide renferme de l'alcool à un degré de dilution convenable et qu'il contienne certaines matières minérales et organiques; il faut en outre qu'il soit mis en contact avec un ferment spécial, formé de cellules très petites et répandu à profusion dans la nature. Le ferment peut préexister dans la bière, dans le vin, ou y tomber lorsqu'il est véhiculé par l'air atmosphérique.

Pour que ce ferment se développe, il est indispensable qu'il trouve un aliment convenable, un engrais

approprié si vous voulez; il faut en outre qu'il ait le contact de l'air.

Lorsqu'il existe dans la bière ou dans le vin renfermé dans des bouteilles remplies et bien bouchées, il ne se multiplie pas parce que l'air fait défaut: il rencontre cependant dans ces liquides les principes nutritifs nécessaires à son développement. Vient-on à enlever une partie de ces liquides, l'air les remplace et si on referme les bouteilles avec soin, il se forme un léger voile qui cesse bientôt d'augmenter; si on laisse les bouteilles ouvertes ou imparfaitement bouchées, le voile s'épaissit aussi longtemps qu'il reste de l'alcool à transformer.

Ces changements de composition des liquides et de l'air sont le résultat de l'action d'un ferment spécial dont la figure 5 vous donnera une idée exacte.

La fermentation acétique diffère donc de la fermentation alcoolique ; l'une et l'autre sont provoquées par le développement de ferments qui transforment les molécules de corps complexes, sucre ou alcool, en molécules plus simples, alcool et acide carbonique d'une part, ou acide acétique et eau d'autre part; mais dans la fermentation acétique, l'agent provocateur ne peut vivre sans beaucoup d'air et lorsqu'il agit il ne provoque pas de dégagement gazeux, parce que les deux produits: acide acétique et eau, restent dans le liquide. Dans la fermentation alcoolique, au contraire, le ferment peut vivre sans air ou dans très peu de ce fluide, et en transformant le sucre en alcool il provoque un abondant dégagement de gaz acide carbonique.

« Le *mycoderma aceti* (nom scientifique de ce ferment) » dit M. Pasteur, est une des plantes les plus simples » que l'on puisse imaginer. Elle consiste essentiellement » en chapelets d'articles, en général légèrement étran- » glés vers leur milieu, dont le diamètre, un peu

Fig. V.



Ferment du vinaigre.



» variable suivant les conditions dans lesquelles la » plante s'est formée, est moyennement de 1 à 1,5 mil- » lième de millimètre. La longueur de l'article est un » peu plus du double, et comme il est un peu étranglé » en son milieu, on dirait quelquefois une réunion de » deux petits globules, surtout lorsque l'étranglement » est court; et quand il y a une couche, une pellicule » un peu serrée de ces articles, on croirait avoir sous » les yeux un amas de petits grains ou de petits glo- » bules. Il n'en est rien. Si l'on méconnaissait cette » structure des articles du *mycoderma aceti*, on pourrait » souvent confondre ce mycoderme avec des ferments » en chapelet de grains de même diamètre qui en dif- » fèrent cependant essentiellement par leur fonction » chimique.

» Le mode de multiplication de ces articles n'est pas » douteux. Chacun d'eux s'étrangle de plus en plus et » donne deux nouveaux globules ou articles qui » s'étranglent eux-mêmes en grandissant et ainsi de » suite.

» Beaucoup d'infusoires, de vibrions notamment, se » reproduisent ainsi.

» On peut composer des liqueurs qui provoquent le » développement de la plante avec une rapidité vrai- » ment surprenante. Que l'on prenne, par exemple,

100	grammes	d'eau de levure
10 à 20	»	de vinaigre
3 à 4	»	d'alcool

» et que l'on sème à la surface quelques taches de » *mycoderma aceti* à la température de 20 degrés environ, » dès le lendemain, le plus souvent, la surface du » liquide, quelle que soit son étendue, sera couverte » d'un voile uni, formé exclusivement par les petits » articles du mycoderme, en chapelets enchevêtrés.

» L'imagination se refuse à calculer le nombre des

» articles ainsi produits dans un espace de temps relativement très court.

» L'eau de levure se prépare en faisant bouillir dans » de l'eau pendant un quart d'heure 50 ou 100 gr. de » levure en pâte dans un litre d'eau et à filtrer au clair.

» Le *mycoderma aceti* a la propriété de porter l'oxygène » de l'air sur l'alcool pour faire de l'acide acétique, et, » tant qu'il y a de l'alcool, l'acide acétique n'éprouve » pas de combustion complète; mais dès qu'il n'y a » plus d'alcool dans le liquide, l'oxygène se fixe sur » l'acide acétique et le transforme en eau et acide car» bonique.

» Replace-t-on de l'alcool dans la liqueur, le phéno» mène change; l'acide est respecté et l'alcool se trans» forme en acide acétique (1).

» Le *mycoderma aceti* submergé n'acétifie pas, alors » même qu'il continue de vivre et de se multiplier (2).

Ces lignes écrites dans un style si clair et si succinct renferment tous les principes qu'il est nécessaire de connaître pour se rendre compte des phénomènes qui se produisent pendant la transformation de l'alcool en vinaigre.

Remarquez que ce n'est pas le miel qui se transforme en vinaigre, mais l'alcool dérivant de la fermentation qui le change en hydromel. Que penser dès lors des apiculteurs qui, voulant faire du vinaigre, se contentent de verser dans un tonneau des eaux miellées dont ils ignorent le degré de concentration, ou du miel avarié? Ils s'exposent à obtenir un produit mauvais, inutilisable et qui ne se conserve pas: après quelque temps il aura perdu son odeur, sa saveur de vinaigre, il prendra même une odeur fétide et ne sera bon qu'à être jeté.

(1) PASTEUR. *Etudes sur le vinaigre*, p. 96.
(2) *Idem.*, p. 100.

Ces apiculteurs auront perdu leur argent et leur temps et ne recueilleront que le découragement. Qu'on ne l'oublie pas, la préparation du vinaigre, de même que celle de l'alcool, est une préparation qui, pour être menée à bonne fin, exige des soins et l'observation de certaines règles dont on ne peut se départir et que je vais résumer aussi brièvement et aussi clairement que possible.

Préparation du ferment.

Mêlez à un verre de vin un égal volume d'eau et de vinaigre de bonne qualité. Placez le mélange dans un vase assez large, recouvrez-le imparfaitement d'une feuille de papier de manière à permettre à l'air de se renouveler à la surface tout en empêchant une évaporation rapide et l'accès des poussières de l'air. Exposez le vase à la température de 20 à 25 degrés, jusqu'à ce qu'il se produise à la surface un voile léger qui sera constitué par le ferment.

Préparation du liquide à transformer en vinaigre.

L'hydromel sec renfermant 12 p. c. d'alcool, étendez-le de son volume d'eau afin de l'amener au titre de 6 p. c. d'alcool, versez-le dans un baril, un tonneau ou une bouteille propres, dans lesquels l'air pourra se renouveler. Placez le récipient dans un milieu chauffé à 30-32° C.

Addition du ferment.

A l'aide d'une tige de bois passée dans l'eau bouillante et refroidie, enlevez le voile du ferment préparé comme

il a été indiqué et déposez-le à la surface du liquide, sans l'agiter, afin qu'il surnage, car s'il était submergé il cesserait d'agir.

Après quelques jours, le liquide est recouvert de ferment qui se présente sous forme d'un voile blanc grisâtre, ridé, présentant une certaine résistance, et, après quinze à vingt jours, on peut le soutirer et le remplacer par du nouvel hydromel, autant de fois qu'on le désire pour obtenir la quantité de vinaigre que l'on veut obtenir.

Lorsque les préparations se succèdent, le voile prend une épaisseur remarquable et se présente sous forme d'une membrane gluante, élastique et résistante que l'on nomme mère du vinaigre, parce qu'il a été reconnu, par la pratique séculaire, qu'elle provoque rapidement l'acétification des liquides renfermant une proportion convenable d'alcool.

Dans son essence, le procédé que je viens de rapporter est celui qui est employé dans les vinaigreries d'Orléans.

Procédé Pasteur appliqué à la préparation du vinaigre d'hydromel.

Prenez une cuve en bois telle que celle que l'on obtient en sciant transversalement un baril ou un tonneau; munissez-la d'un robinet de bois à la partie inférieure, fermez-la par un couvercle de bois percé d'une ouverture pour y fixer un thermomètre et s'emboitant librement sur la cuve.

Versez dans celle-ci l'hydromel contenant 6 p. c. d'alcool, ajoutez le ferment préparé comme il a été indiqué et continuez l'opération comme précédemment.

On peut donner plus de force au vinaigre en ajoutant à la masse de liquide en préparation, tous les huit jours,

par exemple, de petites quantités d'hydromel sec en ayant soin de ne pas le verser sur la surface recouverte de ferment, mais au fond du liquide, afin de ne pas désagréger le voile qui le recouvre.

Pour cela, on soutire par le robinet une petite quantité du liquide acidifié et on le remplace par un égal volume d'hydromel sec.

Le liquide acidifié ne renfermant plus d'alcool, dilue l'hydromel qu'on y ajoute et il n'est pas à craindre que l'alcool que celui-ci renferme s'oppose à l'action du ferment.

Observation importante.

On doit éviter de préparer du vinaigre dans le voisinage des appareils servant à la préparation de l'hydromel afin d'éviter le transport du ferment acétique dans l'hydromel.

Les vases ayant servi à la préparation du vinaigre devront être exclusivement réservés à cet usage, à moins que l'on ne s'astreigne à les stériliser avec les plus grands soins.

Propriétés du vinaigre d'hydromel.

Le vinaigre d'hydromel participe de la couleur atténuée de l'hydromel mis en opération. Son odeur et sa saveur sont analogues à celles du vinaigre de vin.

Il doit être limpide; sa richesse en acide acétique varie avec le titre alcoolique de l'hydromel employé et l'on estime que chaque degré alcoolique produit un degré acidimétrique d'acide acétique.

Conservation.

Le vinaigre d'hydromel, comme tous les vinaigres du

reste, est exposé à s'altérer au point de devenir impropre à la consommation. Cette altération est le résultat de la présence au sein du liquide d'êtres microscopiques parmi lesquels il faut noter le ferment acétique lui-même qui, comme je l'ai rappelé, détruit l'acide auquel il a donné naissance, lorsqu'il ne rencontre plus d'alcool à transformer.

Il faut donc soutirer le vinaigre au clair, afin qu'il soit bien limpide, le filtrer au besoin et le répartir dans des bouteilles bouchées que l'on maintient couchées. Le ferment ne trouvant pas, dans les bouteilles, l'air qui est indispensable à son développement, meurt rapidement.

Mais il est d'autres germes de maladie qui peuvent vivre en l'absence de l'air et qui, placés dans des conditions favorables, décomposent le vinaigre. Je ne connais d'autre moyen de les détruire que de les soumettre à l'action de la chaleur, c'est-à-dire de les pasteuriser à la manière de l'hydromel. Le vinaigre ainsi traité se conserve bien et s'améliore en vieillissant.

Avant de terminer ces conférences, Mesdames et Messieurs, il me reste à vous remercier pour la bienveillante attention que vous m'avez accordée.

Je désire cependant répondre à deux objections que l'on pourra faire.

Des apiculteurs pourront dire qu'ils ont quelquefois préparé l'hydromel et ses dérivés sans prendre les précautions que j'ai indiquées et qu'ils ont obtenu de bons produits.

Cela peut être vrai et, dans ce cas, je les félicite : ils ont eu la chance de passer à travers mille dangers sans avoir à en souffrir.

Mais disent-ils toute la vérité ? Ont-ils toujours réussi et leurs produits se sont-ils conservés? Je leur abandonne le soin de répondre.

D'autres diront que les précautions sur lesquelles j'ai insisté ne sauraient être observées dans la pratique courante.

Ceux-là versent dans une profonde erreur. Ces précautions et ces soins sont, au contraire, tous les jours rigoureusement observés par de simples ouvriers dans les brasseries, les distilleries, les vinaigreries dont les chefs ont à cœur de satisfaire leur clientèle et leurs intérêts.

Nous pouvons faire la même chose et arriver ainsi à ne présenter au public que des produits irréprochables.

Arrière donc ces mauvais hydromels, ces détestables vinaigres de miel que l'on exhibe dans les expositions apicoles. L'intérêt de l'apiculture est en jeu; le grand débouché du miel, c'est la fabrication de l'hydromel.

Et, Messieurs, si vous voulez vulgariser l'usage de l'hydromel, faites-le bon et agréable au goût des dames : elles aiment l'hydromel liquoreux qui leur rappelle les vins muscats et ceux de Madère et d'Espagne. Si vous leur en offrez, elles feront à vos produits une réclame qui sera bien supérieure à celle des articles de journaux et des circulaires.

FIN

TABLE DES MATIÈRES

Pages

Hydromel

Eau-de-vie d'hydromel 51

Liqueurs au miel 54

Pages

Vinaigre d'hydromel



IMPRIMERIE SCIENTIFIQUE

CH. BULENS

Rue de l'Escalier, 22, Bruxelles


TP
611
D4
687785



